Codul circadian

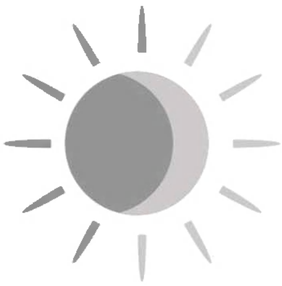
Cum să scazi în greutate,
să te încarci cu energie și
să-ți transformi sănătatea de
dimineață până la miezul nopții

Lifestyle

Dr. Satchin Panda

Codul circadian

Codul circadian



Cum să scazi în greutate,
să te încarci cu energie și
să-ți transformi sănătatea de
dimineață până la miezul nopții

Lifestyle

Dr. Satchin Panda

Traducere din limba engleză de
Constantin Dumitru-Palcus

Conținutul acestei lucrări electronice este protejat prin copyright (drepturi de autor), iar cartea este destinată exclusiv utilizării ei în scop privat pe dispozitivul de citire pe care a fost descărcată. Orice altă utilizare, incluzând împrumutul sau schimbul, reproducerea integrală sau parţială, multiplicarea, închirierea, punerea la dispoziţia publică, inclusiv prin internet sau prin reţele de calculatoare, stocarea permanentă sau temporară pe dispozitive sau sisteme cu posibilitatea recuperării informaţiei, altele decât cele pe care a fost descărcată, revânzarea sub orice formă sau prin orice mijloc, fără consimțământul editorului, sunt interzise. Dreptul de folosință al lucrării nu este transferabil.
Drepturile de autor pentru versiunea electronică în formatele existente ale acestei lucrări aparțin persoanei juridice Lifestyle Publishing House SRL.

Titlul original: *The Circadian Code: Lose Weight, Supercharge Your Energy, and Transform Your Health from Morning to Midnight*
Autor: Satchin Panda, PhD

Copyright © 2018 by Satchin Panda, PhD

All rights reserved including the right of reproduction in whole or in part in any form.
This edition published by arrangement with Rodale Books, an imprint of Random House, a division of Penguin Random House LLC

Copyright © Lifestyle Publishing, 2023 pentru prezenta ediție
Lifestyle Publishing face parte din Grupul Editorial Trei

O.P. 16, Ghișeul 1, C.P. 0490, București
Tel.: +4 021 300 60 90 ;
Fax: +4 0372 25 20 20
e-mail: comenzi@edituratrei.ro
www.lifestylepublishing.ro

ISBN (print): 978-606-789-386-1
ISBN (EPUB): 978-606-789-401-1

EDITORI: Silviu Dragomir, Magdalena Mărculescu

DIRECTOR: Crina Drăghici

REDACTARE: Raluca Hurduc

DESIGN: Alexe Popescu

DIRECTOR PRODUCȚIE: Cristian Claudiu Coban

DTP: Dan Crăciun

CORECTURĂ: Duşa Udrea-Boborel, Cristina Teodorescu

Bunicilor mei iubitori,
Banchhanidhi și Urbashi Panda,
Kalpataru și Leelabati Otta

PREFAȚĂ

Să ai un ritm, să fii bine sincronizat înseamnă să fii sănătos. Dar nu orice ritm e bun.

Teoria microbiană — alături de importantele descoperiri înrudite, cum ar fi sanitația, vaccinarea și antibioticele — a revoluționat domeniul sănătății în secolul trecut. Ea a prevenit bolile infecțioase și a determinat cea mai importantă creștere a longevității din toate secolele istoriei umane. Totuși, să trăiești mult nu înseamnă întotdeauna să trăiești sănătos. De fapt, vedem acum o creștere rapidă a bolilor cronice, atât ale minții, cât și ale corpului, care încep din fragedă pruncie și se prelungesc până la vârste înaintate. Din fericire, începem să înțelegem cauza. Stilul de viață modern încalcă un cod al sănătății, profund impregnat, primordial și universal.

Observațiile pe care le-am făcut în ultimii 20 de ani, alături de colegii mei și de alți cercetători din domeniul minuscul al biologiei circadiene, schimbă radical modul în care înțelegem funcționarea optimă a corpului și a minții. Știința ritmurilor circadiene este, de fapt, un domeniu multidisciplinar, care include biologi, kinetoterapeuți, matematicieni, psihologi, cercetători care studiază somnul, nutriționiști, endocrinologi, oftalmologi, geneticieni, oncologi și mulți alții. Lucrând împreună, am descoperit că simpla ajustare a coordonării în timp a felului în care trăim — și implementarea unor schimbări ușoare ale stilului de viață — constituie secretul restaurării ritmului nostru și va fi cu siguranță următoarea revoluție din domeniul îngrijirii sănătății. Vă invit să aflați ce am descoperit în urma cercetărilor mele și colaborând cu oamenii cei mai competenți din aceste domenii. Eu l-am numit *codul circadian* și, învățând aceste lecții,

veți face mici schimbări ale felului în care dormiți, mâncați, lucrați, învățați, faceți mișcare și vă iluminați locuințele, care vor influența profund fiecare aspect al sănătății voastre. De fapt, beneficiile pe care le veți obține pot fi mult mai eficiente și mai durabile decât orice tratament medicamentos sau dietă specială.

Poate că ați auzit deja de ritmurile circadiene. În 2017, un premiu Nobel a fost acordat în semn de recunoaștere a impactului acestui domeniu al cercetării științifice asupra sănătății umane. Dar, dacă nu ați auzit de ritmurile circadiene, nu vă faceți griji; conceptul e foarte simplu. Termenul *circadian* vine din cuvintele latine *circa*, ce înseamnă „în jur de" (sau „aproximativ"), și *diem*, care înseamnă „zi". Ritmurile circadiene sunt procese biologice reale pe care orice plantă, animal sau ființă umană le manifestă pe durata unei zile. Aceste ritmuri sunt, de fapt, interconectate între specii și sunt guvernate de ceasurile interne circadiene sau biologice, care sunt foarte diferite de „ceasul biologic care ticăie", la care te gândești, poate, dacă ți-e teamă să faci copii după o anumită vârstă. Așa cum veți afla, aproape fiecare dintre celulele noastre conține unul dintre aceste ceasuri și fiecare ceas este programat să activeze sau să inhibe mii de gene la diferite ore din zi sau din noapte.

Genele acestea ne influențează fiecare aspect al sănătății. De exemplu, când suntem sănătoși, putem dormi bine noaptea. Dimineața, ne trezim vioi și plini de energie, gata să plecăm la muncă. Funcționarea sistemului digestiv este perfect normală. Simțim o foame sănătoasă și avem mintea limpede. După-amiaza, avem energia să facem exerciții fizice. Noaptea, suntem îndeajuns de obosiți ca să adormim fără prea mult efort. Totuși, dacă aceste ritmuri zilnice sunt perturbate fie și doar pentru o zi sau două, ceasurile noastre nu mai pot trimite semnalele corecte spre aceste gene, astfel încât corpul și mintea noastră nu vor funcționa atât de bine cât avem nevoie. Dacă această tulburare continuă timp de câteva zile, săptămâni sau luni, s-ar

putea să cădem victime ale unei game întregi de infecții și boli, de la insomnie la tulburare de hiperactivitate și deficit de atenție (ADHD), depresie, anxietate, migrenă, diabet, obezitate, boli cardiovasculare, demență sau chiar cancer.

Din fericire, este simplu să revenim la normal. Ne putem optimiza ceasurile în doar câteva săptămâni. Prin restabilizarea ritmurilor noastre circadiene, putem chiar inversa evoluția bolilor sau putem accelera tratamentele, pentru a reveni la o stare de sănătate ameliorată.

Călătoria mea: cum am descoperit secretele biologiei timpului

Am avut norocul să mă nasc (în 1971) și să cresc în India, într-o perioadă unică a istoriei. Am experimentat nemijlocit felul în care societatea modernă aflată într-o evoluție rapidă perturbă aspectele interconectate ale vieții, inclusiv ritmurile noastre biologice. Toată copilăria mi-am petrecut-o într-un orășel, aproape de bunicii din partea mamei. Bunicul era casier la gara din localitate și de multe ori lucra în tura de noapte. Bunicii mei locuiau într-o casă cu o iasomie mare lângă ușa din față. Pentru mine, acel arbust era magic. Înflorea năvalnic noaptea și-și risipea florile cu puțin înaintea zorilor, ca și cum l-ar fi întâmpinat pe bunicul cu un covor frumos în fiecare dimineață.

În vacanțele de vară și de iarnă, mergeam în vizită la familia tatei, care locuia la o fermă din zona rurală. Diferența stridentă dintre munca în schimburi la gară a bunicului din partea mamei și viața pe care bunicul din partea tatei o ducea în fermă, în armonie cu natura, părea să fie de un secol, cu toate că dintr-un loc în celălalt puteai să ajungi cu mașina în două ore. În cea mai mare parte a copilăriei mele, satul lor a rămas neelectrificat, așa încât nu e greu de imaginat că viața la fermă era foarte diferită de viața pe care o duceam acasă la mine. Rudele mele creșteau la fermă aproape tot ce

mâncau. Deși nu mi-l amintesc pe bunicul purtând vreodată ceas la mână, programul lor zilnic se derula cu precizie de ceasornic, în armonie cu soarele și stelele. Când se crăpa de ziuă, cocoșii erau deșteptătorul care trezea pe toată lumea. Oamenii își petreceau toată ziua îngrijind plantele și animalele și pregătind mâncarea. Culegeam fructe și legume sau îl ajutam pe unchiul meu să prindă pește din iazul fermei. Micul-dejun și prânzul erau mesele principale, adevărate festinuri preparate cu legume și pește proaspăt. Cina se lua de fiecare dată înainte de apus și consta în principal din resturile rămase de la masa de prânz, căci era imposibil să păstrezi peste noapte vreo mâncare gătită. Serile erau și ele foarte diferite. Singura lumină pe care o aveam provenea de la felinarele cu gaz lampant. Pe atunci, gazul era foarte scump și raționalizat. Bunicii mei aveau o casă relativ mare, cu șase dormitoare. Aveam voie să folosim felinarele doar două ore pe seară, exceptând două dintre ele, care erau așezate la capetele verandei, rămânând aprinse toată noaptea. După cină, toți copiii se strângeau în jurul felinarului, iar mama mea — care era învățătoare — ne punea tot felul de întrebări legate de școală. Uneori, veneau și mătușile să ne spună povești sau unchiul ne ducea în curte ca să ne învețe fazele lunii.

Îmi amintesc că ceream anumite fructe sau legume pe care îmi plăcea să le mănânc acasă și atunci verii mei se uitau chiondorâș la mine. În ochii lor, eram un nătărău de puști de la oraș care nu știa ce fructe și legume creșteau în acel anotimp. Dar ce nu știau ei era că tatăl meu, care avea o diplomă de licență în agricultură, introdusese multe soiuri productive de pomi, legume și orez la ferma bunicului. Unele dintre aceste noi soiuri de orez puteau chiar să crească atât vara, cât și iarna, ceea ce dubla practic producția pe aceeași suprafață de teren. În această situație, perturbarea ordinii naturale a lucrurilor nu părea o idee atât de proastă.

Când eram în primii ani de liceu, tata a murit într-un accident rutier. Un șofer de camion, care cel mai probabil rămăsese mult în urmă cu somnul, a pierdut

controlul vehiculului. După câțiva ani, am învățat că un creier lipsit de somn este mult mai periculos decât unul aflat sub influența alcoolului. Totuși, nici în zilele noastre nu e ilegal să conduci după o noapte în care nu ai dormit deloc.

După liceu, m-am înscris la un colegiu de agricultură, la fel ca tatăl meu, aceasta fiind, totodată, și cea mai rapidă cale de a obține o slujbă în administrație sau în sistemul bancar. Ori de câte ori mă duceam la bunici, la țară, bunicul mă tachina și mă întreba dacă voi putea „sparge" codul naturii, astfel încât el să poată crește tot felul de fructe sau legume în orice anotimp. Așa am devenit interesat să înțeleg legătura dintre lucrurile vii și ritmul cotidian și sezonier.

Îl vizitam și pe bunicul din partea mamei, care între timp se pensionase. Abia trecuseră câțiva ani de la pensionare când au început să apară semne de demență. Bunica îl îngrijea ca pe un copil. În ultimul an îl vizitam aproape în fiecare weekend: eram unul dintre cei trei sau patru oameni pe care îi recunoștea. Nu mai sesiza când e zi sau noapte; i se făcea foame, somn sau putea să stea treaz la orice oră. Am început să observ cât de important este codul simplu al timpului în viața noastră de zi cu zi. La câteva zile după ce am absolvit colegiul, bunicul a murit la vârsta de 72 de ani.

M-am descurcat bine la colegiu, urmând o specializare în încrucișarea plantelor și genetică. Firesc pentru mine ar fi fost să continui cu un masterat în același domeniu, dar am avut norocul să obțin o bursă pentru un masterat în biologie moleculară, care în India este numită *biotehnologie*. La acea dată, biologia moleculară era o ramură nouă a științei și ea m-a introdus în tainele codului genetic.

După aceea am obținut o slujbă frumoasă în orașul Chennai, la firma Bush Boake Allen (acum International Flavors and Fragrances), care produce arome și parfumuri pentru aproape toate marile companii alimentare din lume. Prima mea însărcinare a fost să descifrez aspectele chimice ale

modului în care boabele de vanilie își obțin aroma. Am vizitat fermele de vanilie de pe Dealurile Nilgiri din sudul Indiei, unde gazda mea mă trezea pe la 2 noaptea ca să mă ducă pe câmp cu mașina și să-mi arate cum lucrătorii polenizau cu mâna fiecare floare de vanilie de îndată ce aceasta se deschidea, la orele mici ale dimineții. Deși slujba era bine plătită, muncitorilor nu le plăcea deloc să se trezească la miezul nopții timp de două luni, iar la sfârșitul sezonului aceștia erau foarte bolnavi. M-am întrebat dacă boala lor era un fel de reacție la aerul respirat pe câmp sau dacă era din pricina faptului că erau privați de somn timp de două luni. Domeniul cercetărilor legate de ritmurile circadiene începea să se remarce în principalele jurnale științifice, după ce Jeffrey C. Hall, Michael Rosbash și Michael W. Young (care au obținut împreună Premiul Nobel pentru fiziologie sau medicină în 2017) și-au publicat lucrările revoluționare.

În scurt timp am părăsit India pentru studii doctorale în Winnipeg, Manitoba, Canada. Experiența m-a șocat profund la multe niveluri, cel mai nesemnificativ fiind faptul că plecam din India, de la o temperatură de 37°C, în Winnipeg, unde temperaturi de –17°C iarna nu erau ceva neobișnuit. Nopțile hibernale erau foarte lungi și îmi simțeam creierul dezorientat. Să fi fost șocul cultural, șocul termic sau lipsa luminii? Aproape jumătate dintre colegii de la Departamentul de imunologie erau cu moralul la pământ și numeau asta „depresie de iarnă“. Efectul lungilor nopți canadiene asupra ritmului meu circadian și asupra dispoziției psihice mi-a reînsuflețit interesul pentru acest domeniu. După o singură iarnă petrecută acolo, am reușit să mă mut în San Diego. Acolo mi-am adunat toate întrebările și experiențele de viață într-un singur domeniu al cercetării. Am început să studiez oficial ritmurile circadiene.

În ultimii 21 de ani, mi-am dedicat viața acestor cercetări. Ca doctorand la Scripps Research Institute din La Jolla, California, m-am străduit să înțeleg cum măsoară plantele timpul. Partea cea mai

entuziasmantă a fost faptul că lucram într-un laborator aflat în avangarda domeniului. Atunci am descoperit pentru prima dată că, atât în organismele vegetale, cât și în cele animale, există gene care măsoară timpul. Munca noastră presupunea să deslușim misterul modului în care funcționau aceste ceasornice. Fiecare zi era pasionantă, aproape ca și cum ai fi stat în fiecare seară pe primul rând la spectacolul favorit de pe Broadway. Am făcut parte din echipa care a descoperit cum anumite gene-ceasornic din plante conlucrează pentru a le „spune" plantelor când să treacă la fotosinteză și să absoarbă dioxidul de carbon drept combustibil și când să doarmă sau să se autorepare. Una dintre genele vegetale pe care le-am descoperit ne-a permis o mai bună înțelegere a legăturii posibile dintre ceasul circadian, metabolism și repararea ADN-ului.

În 2001, am fost invitat să-mi fac cercetările postdoctorale la nou-înființatul Institut pentru Genomică al Fundației pentru Cercetare Novartis (GNF), unde aveam să lucrez pe ceasuri de origine animală. Acest institut de prim rang se concentra în mod deosebit pe utilizarea genomului uman și a genomului șoarecilor, de curând descoperite și descrise, pentru înțelegerea biologiei. Am fost acolo pentru a rezolva misterele biologiei circadiene.

Prima mea descoperire s-a produs în primul an. Am reușit să explic cum se ajustează ritmurile noastre circadiene la diferite anotimpuri sau diferite tipuri de lumină. Echipa mea a descoperit un senzor de lumină albastră în retină, care trimite semnale luminoase către ceasul creierului pentru a-i spune când este dimineață și când este noapte. Înțelegerea modului de funcționare a senzorului de lumină ne-a ajutat să ne dăm seama de câtă lumină — ce culoare, ce durată și la ce oră a zilei — avem nevoie pentru a ne da ceasul înainte sau înapoi. Aceasta a fost o descoperire foarte importantă, deoarece, de aproape 100 de ani, oamenii de știință știau că ochiul posedă un senzor de lumină, dar habar nu aveau unde se află sau ce face. Revista *Science* a inclus descoperirea printre cele mai importante zece descoperiri ale

anului 2002 și este motivul datorită căruia telefonul vostru inteligent sau tableta își schimbă culoarea de fundal a ecranului de la alb strălucitor la un oranj mai întunecat, cu câteva ore înainte de ora programată pentru culcare.

Ne-a luat aproape opt ani ca să determinăm cum funcționează acest senzor de lumină, cum transferă informația de la ochi la creier și ce regiuni ale creierului primesc această informație pentru a regla somnul, depresia, ritmul circadian și durerea. Chiar și astăzi mă străduiesc în continuare să deslușesc amploarea deplină a modului în care lumina afectează ritmul circadian și cum a trecut descoperirea noastră de la simpla observare la adoptare, permițând unui număr de peste un miliard de oameni să conștientizeze impactul luminii asupra sănătății, în numai 15 ani.

Un al doilea obiectiv al investigației a fost să determinăm în ce mod ceasurile noastre interne își transmit informațiile privind timingul și felul în care organele noastre citesc timpul și îndeplinesc diferite sarcini la anumite ore. Am început să folosim o tehnologie genomică foarte modernă pentru a monitoriza care gene se activează și care se inhibă la ore diferite, în diferite organe. Această cercetare a început în 2002 și de atunci am făcut încă un pas înainte: am descoperit că sute până la mii de gene din creier și din ficat se activează și se dezactivează la ore specifice. Continuăm să extindem aceste experimente la diferite organe, țesuturi, centre cerebrale și glande. Constatăm că aproape fiecare organ are ceasul său propriu și în fiecare organ genele se activează și se inhibă, afectând nivelul producției de proteine la momente predictibile ale zilei.

După ce mi-am înființat propriul laborator la prestigiosul Institut pentru Studii Biologice Salk, mi-am continuat cercetările din acest domeniu, în colaborare cu colegi excepționali. Știm acum că, pentru a avea organe sănătoase, trebuie să ai ritmuri circadiene predictibile. La fel cum o mutație din codul genetic poate conduce la boală, să trăiești în

opoziție cu codul circadian ne poate împinge spre boală. În ultimii câțiva ani, am avut șansa să lucrez cu câteva mari personalități din domeniul bolilor cardiovasculare și metabolice și împreună am descoperit că animalele cărora le lipsește ceasul normal sunt foarte predispuse la aceste boli. Treptat, a devenit clar că un ceas perturbat este sursa tuturor bolilor și, reciproc, în majoritatea bolilor cronice, funcționarea ceasului este defectuoasă.

În sfârșit, în 2009, aceste două domenii ale cercetărilor mele — lumina și timpul — s-au contopit. Extinzând cercetările din două studii anterioare, am creat un experiment simplu în care am menținut șoarecii într-un anumit ciclu lumină–întuneric.[1,2] De regulă, șoarecii sunt ființe nocturne și mănâncă noaptea. Dar în acest experiment le-am dat mâncare în timpul zilei și apoi am urmărit ce se întâmplă cu ceasurile lor interne. Surprinzător, am constatat că aproape toate genele din ficat, care se activau și se dezactivau în decurs de 24 de ore, au ignorat complet semnalul luminos și în schimb s-au sincronizat cu perioadele în care șoarecii mâncau sau posteau. Din același experiment am aflat că acest ciclu zilnic de mâncat–ajunat dirijează aproape fiecare ritm al ficatului. Pe când gândeam că toate informațiile privind timingul provin din lumea exterioară, prin intermediul senzorului de lumină albastră din ochi, am aflat că, la fel cum primele raze de lumină ale dimineții ne resetează ceasul cerebral, prima înghițitură de dimineață resetează toate celelalte ceasuri din organe.

Apoi, în 2012, am forțat limitele și mai mult. Am vrut să știm dacă bolile erau legate nu doar de alimentație, ci și de perturbarea codului circadian. Mii de articole științifice au arătat că, dacă șoarecilor li se dă acces liber la alimente grase și dulci, aceștia devin obezi și diabetici în câteva săptămâni. Am comparat un grup de șoareci cu acces liber la o alimentație bogată în grăsimi cu un alt grup care trebuia să-și consume toată hrana într-o perioadă de 8–12 ore. Am constatat ceva surprinzător: șoarecii care consumă zilnic același număr de calorii, din

aceleași alimente, în decurs de 12 ore sau mai puțin, sunt complet protejați de obezitate, diabet și boli hepatice sau de inimă. Și mai surprinzător a fost că, atunci când am trecut șoarecii bolnavi pe dieta cu restricție temporală, am putut să le inversăm evoluția bolilor fără medicamente și fără să le schimbăm alimentația.

Inițial, comunitatea științifică a primit cu scepticism descoperirea noastră. Ce și cât mâncăm ne determină starea sănătății — aceasta era părerea generală. Dar încet-încet observații similare au început să vină din laboratoare din toată lumea, inclusiv pornind de la studii pe subiecți umani. Acum știm că nu doar ce și cât de mult mâncăm, ci și când mâncăm contează. Multe grupuri medicale importante au luat act de descoperirile noastre și au analizat la rândul lor literatura științifică pentru a afla dacă eșalonarea aportului alimentar are vreo importanță. De exemplu, Institutele Naționale de Sănătate, Asociația Americană a Inimii și Asociația Americană a Diabetului, printre altele, sunt de părere, asemenea mie, că resetarea ceasului circadian este cea mai mare speranță a noastră pentru a preveni bolile cronice sau pentru a accelera tratarea acestora. În 2017, Asociația Americană a Inimii a dat publicității prima sa recomandare în aproape 70 de ani, privind timingul și frecvența meselor, care confirmă rezultatele cercetărilor noastre, arătând că tiparele de regim alimentar pot fi folosite ca o modalitate de prevenire sau reducere a bolilor cardiovasculare.[3]

Cartea aceasta, bazată pe cercetările mele, își propune să vă ofere instrumentele necesare pentru a vă optimiza ceasul efectuând schimbări simple ale stilului de viață. Miza nu a fost niciodată mai mare. Astăzi, aproape o treime dintre toți adulții suferă de cel puțin o boală cronică, cum ar fi obezitate, diabet, boli cardiovasculare, hipertensiune arterială, boli respiratorii, astm sau inflamație cronică. Când ajung la vârsta pensionării, adulții din Statele Unite au de regulă două sau mai multe boli cronice. Și adevărul

este că rareori există o cură pentru bolile cronice. Nu sunt mulți bolnavi de diabet care să fi revenit complet la o situație normală. Cei care suferă de boli cardiovasculare rareori revin la normal. Avem doar căi mai bune de a gestiona și trăi cu aceste boli.

Dar lucrurile s-au schimbat acum. În această carte vă ofer idei și practici foarte simple pe care le puteți folosi zilnic și despre care s-a demonstrat în cercetări foarte serioase de laborator că previn sau întârzie instalarea bolii.

Încă un lucru pe care trebuie să-l știți despre mine. Activitatea mea științifică este susținută de guvernul SUA și prosperă datorită contribuabililor și filantropilor onești, asemenea vouă. Dacă aceste cercetări pot inspira un milion de oameni să facă aceste mici schimbări și să întârzie debutul unei boli cronice doar cu un an, s-ar putea economisi astfel cel puțin două miliarde de dolari anual în beneficiul economiei americane. Aceste cercetări sunt darul meu pentru voi toți, deoarece mă simt profund îndatorat acestei țări. În 2001, eram un cetățean străin care tocmai își definitivase doctoratul, cu o viză F-1. Eram foarte entuziasmat să-mi continui cercetările postdoctorale la GNF și tocmai depusesem cererea pentru o viză H-1B. Orice cetățean străin cunoaște anxietatea copleșitoare care însoțește așteptarea vizei de lucru.

Apoi s-au întâmplat evenimentele de la 11 septembrie 2001. Pe 12 septembrie 2001, pe la 5 dimineața, directorul Departamentului de resurse umane de la GNF s-a apropiat de biroul meu cu o foaie de hârtie în mână. Mi-a venit în minte cea mai mare temere a mea, și anume că guvernul american trebuie să-mi fi refuzat viza H-1B. Dar, în loc de asta, am aflat că tocmai ce-mi fusese aprobată. Atunci mi-am dat seama că această țară, noua mea casă, trebuie să fie nemaipomenită, pentru că pe 12 septembrie, când abia mă mai puteam concentra asupra activității din laborator, fiind complet covârșit de evenimentele din ziua precedentă, cineva de pe Coasta de Est chiar s-a dus la muncă, s-a uitat peste cererea mea și a aprobat-o. Aceea a fost ziua în care m-am hotărât să

rămân pentru totdeauna în această țară și să încerc să mă revanșez. Iată de ce vă împărtășesc cercetările mele științifice și sper să beneficiați de pe urma lor.

Ce cuprinde această carte

Abordarea problemelor legate de ceasul circadian înseamnă mai mult decât să urmezi o dietă. De fapt, nu este deloc o dietă. Este un stil de viață. Care începe cu a ști când să mănânci și când să stingi luminile. Dacă veți acorda suficientă atenție acelor mici părți ale zilei, veți reuși să faceți multe în sensul prevenirii și întârzierii bolilor.

Așa cum veți afla, suntem foarte vulnerabili la tulburarea ritmului nostru circadian. E de ajuns o ușoară indispoziție cauzată de un zbor pe timp de noapte, să dormim prost în timpul nopții, să ne îmbolnăvim sau să avem un orar de muncă neregulat. *Codul circadian* poate constitui un instrument puternic pentru gestionarea perioadei de veghe din timpul zilei, fie că ești părinte sau copil (în special adolescent), milenial sau pensionar. Pot beneficia atât lucrătorii cu orar regulat, cei care lucrează în schimburi, mamele care merg la serviciu, ca și cei pasionați de menținerea sănătății. Dacă vă confruntați cu una sau mai multe boli cronice, trebuie să citiți această carte. Oricine sunteți, veți învăța care sunt momentele cele mai potrivite în care să mâncați, să lucrați și să faceți mișcare pe durata zilei și cum să gestionați orele serii, astfel încât să aveți parte de un somn bun și odihnitor.

Mai înainte de orice, această carte este despre prevenție, dar puteți folosi informațiile conținute pentru a trăi mai bine acum. Partea I se concentrează pe identificarea modului în care funcționează ceasurile circadiene din organism și de ce menținerea unui timing perfect are o importanță covârșitoare, atât pentru copii, cât și pentru adulți. Primul pas pe calea spre sănătate este să vă dați seama dacă suferiți de vreo boală, iar această secțiune include un chestionar simplu, pentru a vedea dacă starea actuală a sănătății vă afectează

ritmul. De asemenea, veți începe să vă monitorizați planificarea activităților, ca să vedeți unde trebuie să faceți ajustări.

Partea a II-a prezintă instrucțiuni complete privind felul în care să vă folosiți optim ziua pentru a vă maximiza ritmurile interne. Veți învăța exact când (și ce) să mâncați, dar nu cât de mult. Deși acest program nu conține numărarea caloriilor, pot să vă spun că, dacă urmați indicațiile pe care vi le sugerez, scăderea în greutate este aproape inevitabilă. Veți afla care este perioada optimă din zi în care să lucrați și să fiți productivi, precum și care este momentul cel mai bun pentru a face exerciții fizice. De asemenea, veți descoperi tehnici noi prin care să dormiți mai bine noaptea, precum și tehnologia care vă poate ameliora și monitoriza experiența totală.

Odată cu înaintarea în vârstă, ritmul circadian ne afectează mai mult decât la tinerețe. Eu cred că majoritatea bolilor noastre de la vârsta adultă pot fi puse pe seama tulburărilor circadiene. Partea a III-a abordează boli specifice și legătura dintre acestea și ritmurile circadiene. Această secțiune se ocupă de cancer și de alte probleme legate de sistemul imunitar, de componentele sindromului metabolic (boli de inimă, obezitate și diabet) și afecțiuni neurologice, printre care depresia, demența, boala Parkinson și alte probleme neurodegenerative. Veți afla, totodată, că microbiomul intestinal este influențat de ritmurile interne și cum pot fi vindecate boli ca refluxul gastroesofagian, arsurile la stomac și boala intestinală inflamatorie.

Nu sunt medic, așa încât nu pot prescrie tratamente medicamentoase. Omul de știință din mine îmi amintește în fiecare zi cât de puține lucruri știm, de fapt, despre funcționarea organismului. Dar pot să împărtășesc cu mare certitudine ceea ce știu despre acest ritm puternic, primordial și inevitabil pe care îl avem și să ofer cele mai bune sfaturi pentru optimizarea rutinelor voastre zilnice. Vă rog să comunicați aceste informații despre obiceiurile zilnice care vă optimizează ritmurile circadiene doctorului sau altui profesionist din domeniul

sănătății, astfel încât aceștia să poată lua decizii mai bune cu privire la opțiunile de tratament sau acțiunile pe care le întreprind. Cu instrumentele din această carte, este foarte posibil să ajungeți la o stare mai bună a sănătății.

PARTEA I

Ceasul circadian

CAPITOLUL 1

Suntem cu toții lucrători în schimburi

Dacă lucrezi în schimburi, te trezești la miezul nopții ca să mergi la serviciu, te întorci de la muncă seara târziu sau stai treaz toată noaptea, știi ce înseamnă să te împotrivești impulsului primordial de a dormi noaptea și de a sta treaz în timpul zilei. Chiar și dacă nu ești o astfel de persoană, sunt sigur că-ți amintești momentul când te luptai cu ceasul tău intern. Adevărul este că suntem cu toții lucrători în schimburi. Există perioade în viață când trecem prin perioade cu tulburări cronice ale somnului și, pentru mulți, acele obișnuințe persistă. Dacă faci o noapte albă la școală sau la muncă, te culci mai târziu pentru că studiezi în vederea unui examen, ai o noapte în care dormi prost, faci călătorii în care traversezi mai multe fusuri orare, stai de veghe noaptea ca să îngrijești o rudă bolnavă sau te trezești de câteva ori pe noapte ca să hrănești și să schimbi scutecele unui bebeluș, atunci și tu ești un lucrător în schimburi. Un serviciu cu normă întreagă, cu navetă lungă, combinat cu o rutină de seară acasă este ca și cum ai lucra în două schimburi și te-ai duce la culcare după miezul nopții. Chiar și o singură noapte de petrecere poate fi la fel de perturbatoare ca schimbarea fusurilor orare: este ceea ce numim „*jet lag** social".

Afirmația „suntem cu toții lucrători în schimburi" nu e doar o idee. Datele indică acest fapt. De exemplu, profesorul Till Roenneberg, cercetător din

München, a făcut un studiu asupra unui număr de 50 000 de oameni din Europa și Statele Unite și a descoperit că majoritatea celor chestionați se culcă după miezul nopții sau se trezesc devreme, fără să doarmă suficient.[1,2] Similar, oamenii au orare de somn diferite în zilele de lucru și în weekenduri. La Congresul Mondial al Somnului din 2017, Roenneberg și-a prezentat datele care arătau că aproximativ 87% dintre adulți au *jet lag* social, iar în weekend se culcă cel puțin cu două ore mai târziu.

În urmă cu circa șase ani, laboratorul meu a început să monitorizeze activitatea și tiparele de somn ale unui număr de aproape 200 de studenți și am găsit un tipar de somn asemănător cu acela raportat de Roenneberg. Până acum, o singură persoană din tot grupul s-a dus la culcare la aceeași oră în fiecare zi, cu o marjă de o jumătate de oră, inclusiv în weekend. Un singur alt student s-a culcat înainte de miezul nopții în cel puțin două zile din săptămână.

Monitorizăm, de asemenea, femei însărcinate și mame care lucrează și au copii mici și am constatat că și tiparele lor de somn sunt haotice. De fapt, tiparele lor sunt foarte asemănătoare cu cele ale pompierilor, care se așteaptă să fie treziți de câteva ori în fiecare noapte. Pentru multe femei, partea cea mai dificilă a maternității este să se împotrivească ceasului lor propriu pentru a rămâne treze noaptea și să încerce să recupereze somnul pierdut la ore aleatorii din zi. Deloc surprinzător, singurele perioade când mamele cu bebeluși reușesc să doarmă bine noaptea este când sunt ajutate de soț/partener sau de părinți ori socri, care pot prelua unele dintre lucrurile care trebuie făcute pe timp de noapte.

Mamelor care lucrează le este foarte dificil să-și sincronizeze viețile cu ritmul cotidian, deoarece ziua le este afectată de toate persoanele care trăiesc în casa respectivă. De regulă, mamele care lucrează se trezesc foarte devreme ca să prepare micul-dejun pentru întreaga familie, să-i pregătească pe copii, să le pună ce trebuie în gentuțe și rucsacuri, să-i ducă la școală sau la creșă și apoi să meargă și ele la serviciu.

După cină, ele supraveghează temele, fac un pic de sport sau lucrează până noaptea târziu. Zilele săptămânii trec și tulburările circadiene se agravează. De exemplu, când fiica mea era bebeluș, până vineri soția mea se îmbolnăvea literalmente și abia reușea să se refacă în weekend.

Indiferent de cauză, cu toții cunoaștem senzația de după o noapte deosebit de dificilă. Te simți somnolent, dar nu poți dormi. Te cam doare stomacul, mușchii îți sunt slăbiți, mintea, încețoșată și în mod sigur nu ai chef să te duci la sala de sport. E ca și cum corpul și mintea ta sunt derutate — jumătate din creier poate îți spune că e timpul să recuperezi somnul pierdut, dar cealaltă jumătate insistă că e zi și nu trebuie să dormi. Poate iei hotărârea de a forța lucrurile și bei o cafea tare sau o băutură energizantă ca să scapi de dorința de a dormi sau ca să încerci să revii la rutina ta obișnuită cât mai repede posibil.

Un creier care lucrează în schimburi nu poate lua decizii raționale. Conform unui articol publicat recent în revista *Popular Science*[3], o singură tură de noapte poate avea efecte cognitive ce pot dura o săptămână. De asemenea, aceste pierderi de memorie sau de atenție ne pot face vulnerabili în fața obiceiurilor proaste. Câteva zile de somn insuficient îți pot schimba pofta de mâncare, atât referitor la tipurile de alimente după care tânjim, cât și în privința a cât de mult vrem să mâncăm când stăm treji noaptea. Adesea, suntem predispuși să mâncăm mai multe alimente de tip *junk*, bogate în calorii, noaptea târziu, când, de fapt, stomacul nostru ar trebui să se odihnească și să se repare.

Când lucrezi în schimburi, poți avea dificultăți să adormi. Unii recurg la alcool sau somnifere, ambele putând declanșa depresia. Dar, mai important, acestea sunt remedii ce pot da dependență și pot crea obișnuințe dăunătoare, care se pot prelungi și atunci când stilul nostru de viață nu ne mai cere să fim treji noaptea.

Și, ca și cum n-ar fi suficient de rău că un stil de viață ce presupune lucrul în schimburi ne afectează

felul în care ne simțim a doua zi, membrii familiilor noastre sunt în esență lucrători în schimburi „la mâna a doua", căci e posibil ca, fără voia noastră, să le tulburăm somnul, ei fiind nevoiți să se trezească devreme sau să stea treji până târziu, ca să se adapteze orarului nostru haotic și să ne țină companie. Efectele asupra sănătății lor sunt la fel de serioase. De exemplu, într-o analiză din 2013 a articolelor publicate pe acest subiect, cercetătorii au constatat că, în cazul copiilor lucrătorilor în schimburi, aceștia nu numai că au mai multe probleme cognitive și comportamentale în comparație cu cei crescuți de părinți cu program de lucru normal, dar au și o incidență mai mare a obezității.[4]

Deși ne putem simți inconfortabil după o zi sau două în care am stat treji până noaptea târziu sau am traversat câteva fusuri orare, perturbarea repetată a ceasului circadian poate avea consecințe negative asupra sănătății, deoarece fiecare sistem al organismului începe să funcționeze defectuos. Sistemul imunitar slăbește atât de mult, încât microbii și virusurile care de obicei nu creează probleme pot deranja stomacul sau chiar pot provoca simptome asemănătoare gripei. S-a demonstrat temeinic faptul că lucrătorii în schimburi au mai multe probleme de sănătate decât cei cu orar de lucru regulat, îndeosebi boli gastrointestinale, obezitate, diabet și boli cardiovasculare.[5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16] În mod surprinzător, principala cauză a decesului și a invalidității de muncă pentru pompierii aflați în serviciu activ nu sunt incendiile sau accidentele, ci bolile de inimă, despre care acum se consideră că sunt legate de o perturbare a ritmului circadian.[17,18] Multe studii demonstrează că lucrul în schimburi crește riscul pentru anumite tipuri de cancer într-o asemenea măsură, încât, în 2007, Agenția Internațională pentru Cercetări legate de Cancer din cadrul Organizației Mondiale a Sănătății a clasificat lucrul în schimburi drept carcinogen potențial.[19]

Dacă toți suntem lucrători în schimburi, atunci toți vom suferi. Iată de ce trebuie să înțelegem cum

funcționează ceasul nostru circadian și cum să ne optimizăm stilul de viață astfel încât să favorizăm ritmul natural al organismului.

Ce se întâmplă când sunt perturbate ritmurile circadiene?

ADHD
Autism
Tulburare afectiv-sezonieră
Anxietate
Atac de panică
Depresie
Dificultăți de învățare
Epilepsie nocturnă
Sindrom bipolar
Delir postoperator în terapie intensivă
Migronă
SSPT
Convulsii
Manie
Psihoză
Scleroză multiplă
Boala Huntington
Boala Alzheimer
Boala Parkinson
Infecție bacteriană
Narcolepsie
Malarie
Artrită
Alergie
Limfom

Sindromul ovarelor polichistice
Ciclu menstrual neregulat
Depresie post-partum
Grețuri matinale
Infertilitate
Avorturi spontane

Insomnie
Sindrom Prader-Willie
Sindrom Smith-Magenis
Apnee obstructivă în somn
Tulburare prin întârzierea fazei somnului
Tulburare circadiană prin ritm diferit de 24 de ore
Tulburare prin avansarea fazei somnului, la nivel familial

Intestin permeabil
Indigestie
Arsuri la stomac
Dureri gastrice
Colită ulcerativă
Sindromul intestinului iritabil
Boală inflamatorie intestinală
Sindrom metabolic
Creștere în greutate/ Obezitate
Obezitate infantilă
Diabet de tip 2
Prediabet
Accident vascular cerebral
Disiipidemie
Hipertensiune
Aritmie cardiacă
Boală renală crenică
Boala ficatului gras
Steatoză hepatică
Cancer ovarian
Cancer la sân
Cancer la colon
Cancer la ficat
Cancer pulmonar

Boli legate de perturbările circadiene

Ce fel de lucrător în schimburi ești?

Cineva care stă treaz mai mult de trei ore între 22:00 și 5:00 timp de peste 50 de zile într-un an se încadrează în definiția europeană oficială pentru lucrător în schimburi. Cu toate acestea, eu cred că suntem cu toții lucrători în schimburi din cauza modului în care ne trăim viețile. Ce tip de lucru în schimburi realizezi?

- *Lucru în schimburi tradițional:* Aproximativ 20–25% din forța de muncă nemilitară din orice țară dezvoltată sau în curs de dezvoltare este implicată în lucrul în schimburi. Aici intră cei care acționează în situații de urgență (pompierii, dispecerii de la urgențe); polițiștii; lucrătorii de la serviciile de sănătate (asistente, doctori); cei care lucrează în

fabrici, în construcții, în serviciile de utilități, transportul aerian (piloți, însoțitoare de zbor, personalul de la sol), transporturile terestre și serviciile de alimentare; personalul care se ocupă de curățenie în instituțiile publice și cei care lucrează în call centere în relația cu clienții.

- *Stil de viață de tipul lucrului în schimburi:* Aici se încadrează elevii de liceu și studenții, muzicienii, actorii, mamele care au născut de curând, persoanele care îngrijesc bolnavi la domiciliu și soții/soțiile lucrătorilor în schimburi.

- *Joburi de tip freelancer sau part-time:* Sunt incluși șoferii din cadrul serviciilor de *ride-sharing* și de livrări de produse la domiciliu, lucrătorii cu program flexibil și liber-profesioniștii.

- *Jet lag (oboseala cauzată de decalajul de fus orar):* Se produce când străbați două sau mai multe fusuri orare într-o zi. Zilnic, aproape opt milioane de persoane călătoresc cu avionul[20], dintre care jumătate traversează cel puțin două fusuri orare.

- *Jet lag social:* Se întâmplă când cineva se culcă târziu și se trezește cu cel puțin două ore mai târziu în weekenduri. Peste 50% din populația societății moderne se confruntă cu *jet lag*-ul social.

- *Jet lag digital:* Are loc când stai pe chat, pe rețelele de socializare sau pe dispozitive digitale, cu prieteni sau colegi aflați la câteva fusuri orare depărtare și din acest motiv trebuie să stai treaz mai mult de 3 ore între 22:00 și 5:00.

- *Tulburare circadiană sezonieră:* Milioane de oameni care trăiesc la latitudini nordice și sudice extreme (locuitorii din nordul Canadei, Suedia, Norvegia și sudul statului Chile, de exemplu) au parte de mai puțin de 8 ore de lumină diurnă în timpul iernii și peste 16 ore de lumină vara. Aceste expuneri extreme le perturbă ritmurile circadiene.

Ritmurile circadiene sunt reale

Cândva credeam că ciclurile noastre zi–noapte sunt ghidate doar de lumea exterioară. Când vedeam lumina dimineții, ne trezeam, iar luna ne dădea de înțeles că e timpul să mergem la culcare. Mulți oameni de știință au desconsiderat întregul domeniu al biologiei circadiene, chiar până la mijlocul anilor 1970. Deși se știa încă din secolul al XVIII-lea că plantele au un ceas intern, ideea că și oamenii și animalele ar fi dirijați intern, mai degrabă decât motivate extern, era greu de demonstrat. În general, se considera că oamenii, o specie mai evoluată, trebuie să fie conduși de alți factori exteriori și de mediu decât soarele și luna.

Experimentele pe plante erau destul de simple. O plantă așezată într-un subsol întunecos continua să-și miște frunzele în sus și în jos, într-un anumit ritm, în fiecare zi.[21] Multe plante își mișcă frunzele în sus în timpul zilei pentru a capta mai multă energie de la soare. Noaptea, frunzele lor se pot lăsa în jos, căci menținerea lor ridicată ar însemna o pierdere de energie. În mod similar, multe flori se deschid doar în timpul zilei, când albinele și păsările polenizatoare zboară primprejur, dar altele, cum era iasomia de lângă casa bunicilor mei, înfloresc noaptea. Polenizarea acestor plante se face cu ajutorul vântului, nu al insectelor.

Următorul set de studii a avut o dificultate exponențial mai mare, iar oamenii de știință au început cu insectele, au continuat cu păsările și apoi cu animalele. Ei au studiat cum se derulează în timp transformarea din larvă în musculiță de oțet, care este circadiană, deoarece are loc doar dimineața, când există mai puțin vânt și mai multă umiditate. Ei au studiat tiparele migrației păsărilor și tiparele de trezire la alte animale. Șoarecii de laborator au fost și ei studiați într-un mediu controlat.[22] Când au fost ținuți în întuneric constant, fără indicii externe ale trecerii timpului, și ei s-au trezit și s-au culcat cu precizie de ceasornic, la fiecare 23 de ore și 45 de minute. În mod similar, ceasurile circadiene ale

multor plante și fungi au aproape, dar nu exact 24 de ore.

A fost aproape imposibil să se investigheze dacă oamenii aveau aceleași ceasuri interne, pentru că nu exista nicio modalitate ușoară de a elimina toate indiciile externe ale scurgerii timpului pentru fiecare conexiune cu lumea exterioară. Totuși, în anii 1950, cercetătorii au avut o idee. Au creat un telefon simplu care putea face legătura dintre un voluntar și o singură altă persoană. Voluntarul s-a dus în adâncul unei peșteri departe, în munții Anzi. Nu a luat cu el decât suficientă mâncare, lumânări și materiale de lectură care să-l țină ocupat vreme de câteva săptămâni. De fiecare dată când se simțea suficient de somnoros ca să se ducă la culcare, îl suna pe partenerul său aflat la celălalt capăt al liniei telefonice, care înregistra ora. Îl suna din nou când se trezea. Studiul a arătat că ciclul său somn–veghe a continuat cu precizie de ceasornic timp de câteva săptămâni în peșteră. Totuși, voluntarul se culca în fiecare zi ceva mai târziu, sugerând că ceasul lui măsura cu puțin peste 24 de ore. Mai exact, se culca și se trezea într-un ciclu care dura exact 24 ore și 15 minute. Ciclul său era atât de predictibil, încât nu putea fi ghidat decât de un ceas intern.[23]

Faptul că ritmul circadian nu are exact 24 de ore nu este surprinzător, dat fiind că, în cea mai mare parte a planetei, timpul scurs de la un răsărit de soare la altul nu este de fix 24 de ore. Întrucât planeta noastră are axa verticală înclinată, în timp ce se deplasează pe orbită în jurul soarelui, există perioade din an în care fie emisfera nordică, fie cea sudică este expusă spre soare un timp mai lung. În vreme ce durata zilei crește sau scade lent pe parcursul anului, orele la care răsare și apune soarele se schimbă și ele. La ecuator, schimbarea este foarte mică, dar, dacă locuiești în Boston, Stockholm sau Melbourne, ora la care răsare soarele poate varia de la o zi la următoarea cu câteva minute. Când zilele se lungesc pe măsură ce ne apropiem de vară, ceasul nostru intern ne trezește dimineața ceva mai devreme, chiar când răsare soarele. Când călătorim

cu avionul de la un fus orar la altul, ciclul de somn–veghe se adaptează lent la noul fus orar. Aceste exemple sunt doar câteva dintre cele care explică de ce avem un ceas intern și cum depinde mecanismul său de adaptare de schimbarea momentului în care răsare soarele sau de lungimea zilei. După ce acest aspect a fost determinat, oamenii de știință au presupus că ritmurile circadiene au legătură cu lumina sau pot fi reglate în funcție de aceasta.

Ritmul vieții cotidiene

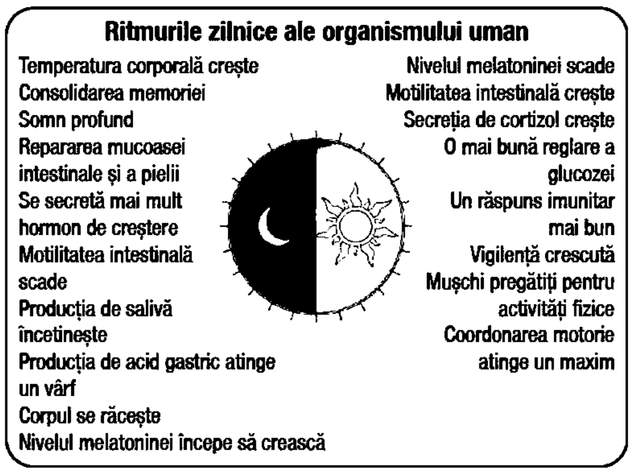
Oamenii de știință asemenea mie continuă să examineze ritmurile zilnice ale fiziologiei, metabolismului și chiar cogniției umane și au constatat că aproape fiecare aspect al vieții noastre cotidiene este ritmic. Deși oamenii nu înfloresc și nici nu migrează pe distanțe lungi, avem totuși ceasuri circadiene care reglează aproape fiecare aspect al sănătății noastre zilnice la momentele potrivite din zi sau din noapte. De fapt, corpul nostru este programat să treacă prin anumite ritmuri în fiecare zi. Interesant este faptul că activitățile de seară au un efect important asupra ritmului circadian. Schimbările cele mai profunde pe care le vei face în urma citirii acestei cărți vor avea loc prin monitorizarea vieții tale începând de la ora 18:00 până la miezul nopții.

Chiar înainte să ne trezim dimineața, ceasul nostru intern ne pregătește corpul pentru trezire. Începe să oprească producția melatoninei, hormonul somnului, de către glanda pineală. Respirația devine ceva mai rapidă, iar pulsul crește puțin în timp ce și tensiunea arterială crește ușor. Temperatura corporală bazală crește cu circa o jumătate de grad chiar înainte să deschidem ochii.

Sentimentul că suntem sănătoși este ghidat în întregime de ritmurile noastre zilnice. Dimineața, a te simți sănătos înseamnă să te trezești odihnit și înviorat după un somn bun pe timpul nopții, să ai mișcări peristaltice sănătoase pentru a elimina

toxinele pe care le-ai colectat noaptea și să te simți vioi, ușor și înfometat pentru micul-dejun. La scurt timp după ce deschidem ochii, glandele suprarenale produc o cantitate puțin mai mare din hormonul stresului, numit cortizol, pentru a ne ajuta să parcurgem rapid programul matinal. Pancreasul se pregătește să elibereze insulina necesară pentru a gestiona micul-dejun.

După somnul odihnitor de pe timpul nopții și hrănirea asigurată de masa de dimineață, creierul este pregătit pentru învățare și rezolvarea problemelor în prima jumătate a zilei. După-amiaza, ne simțim sănătoși dacă am lucrat suficient pentru a ne simți satisfăcuți de eforturile depuse. (Când nu ai dormit bine în noaptea precedentă, se poate să ai sentimentul copleșitor că-ți irosești ziua.) Odată cu trecerea zilei, tonusul muscular ajunge la un maxim spre sfârșitul zilei. Iar când soarele apune și începe seara, temperatura noastră corporală începe să scadă, producția de melatonină începe să crească și corpul se pregătește pentru somn.


Ritmurile zilnice ale organismului uman
Temperatura corporală crește
Consolidarea memoriei
Somn profund
Repararea mucoasei intestinale și a pielii
Se secretă mai mult hormon de creștere
Motilitatea intestinală scade
Producția de salivă încetinește
Producția de acid gastric atinge un vârf
Corpul se răcește
Nivelul melatoninei începe să crească
Nivelul melatoninei scade
Motilitatea intestinală crește
Secreția de cortizol crește
O mai bună reglare a glucozei
Un răspuns imunitar mai bun
Vigilență crescută
Mușchi pregătiți pentru activități fizice
Coordonarea motorie atinge un maxim

Multe dintre funcțiile corpului nostru ating valori maxime la anumite momente din zi sau noapte. Se crede că aceste ritmuri sunt reglate de ceasurile circadiene. Ele își vor continua desfășurarea normală timp de doar câteva zile dacă suntem scoși complet din ciclul natural zi–noapte.

Seara, a fi sănătos înseamnă să te relaxezi, să te simți obosit și să cazi într-un somn profund fără prea mare efort. Somnul nu este un „mod implicit“, în timpul căruia creierul își încetează pur și simplu

funcționarea. De fapt, în timp ce dormim, creierul este foarte ocupat. Își consolidează amintirile pe baza informațiilor senzoriale primite în timpul zilei și consolidează aceste informații prin crearea de noi sinapse sau conexiuni între diferiți neuroni. De asemenea, creierul produce destul de mulți hormoni noaptea. Melatonina, hormonul somnului, este produsă de glanda pineală aflată în creier. Hormonul de creștere umană este și el produs în timp ce dormim.[24] De fapt, oamenii care dorm insuficient secretă mai puțin hormon de creștere. Acest lucru este extrem de important pentru copii, deoarece lipsa somnului poate reduce cantitatea acestui hormon important, încetinind creșterea.

De asemenea, creierul se detoxifică în timpul nopții. Pe perioada zilei, celulele cerebrale absorb și procesează nutrienții, creând nedorite produse secundare toxice. Aceste toxine sunt curățate când dormim, iar prin neurogeneză sunt create noi celule cerebrale. În acest mod, creierul uman este asemenea unui birou. Când intri în birou dimineața, nu te gândești că cineva ar fi lucrat peste noapte, dar în realitate s-au întâmplat o mulțime de lucruri. Gunoiul a fost strâns, iar oamenii de la mentenanță se poate să fi venit ca să facă un upgrade la servere sau să înlocuiască becurile arse. Toată această activitate trebuie să aibă loc, pentru ca tu să poți veni la birou și să începi o zi de lucru nouă.

Avem nevoie de ritmuri circadiene puternice

Ritmurile circadiene optimizează funcțiile biologice. Fiecare funcție a organismului are un anumit timp de desfășurare, deoarece corpul nu poate realiza deodată toate lucrurile de care are nevoie. Putem aprecia mai bine de ce avem nevoie de ritmurile circadiene dacă-i urmărim pe bebelușii nou-născuți. Din observarea tiparelor de dezvoltare a nou-născuților, am aflat că bebelușii vin pe lume fără un ceas circadian foarte funcțional. Ritmurile lor

sunt evidente, dar nu robuste. De exemplu, bebelușii încearcă să doarmă, dar în toiul nopții li se face foame sau defechează și oricare dintre aceste necesități biologice e îndeajuns de puternică pentru a-i trezi. Apoi plâng pentru că le e foame sau sunt murdari și somnoroși în același timp. Totul este haotic. Totuși, pe măsură ce ritmul lor circadian devine mai puternic, în jurul vârstei de cinci–opt luni, acesta poate exercita mai mult control asupra funcțiilor fiziologice ale bebelușilor. Primul lucru care se întâmplă este că pot dormi fără întreruperi câteva ore la rând. Apoi digestia lor încetinește, astfel încât nu mai e nevoie să fie hrăniți noaptea și pot să-și mențină intestinele în repaus până dimineața, deoarece nivelul hormonului care favorizează peristaltismul intestinal este redus în timpul somnului. În fiecare zi, ritmurile devin tot mai puternice și mai stabile.

După trecerea primului an de viață a bebelușului, viața de familie începe să aloce timpii pentru activitățile fiziologice. Avem ore prestabilite pentru mic-dejun, prânz și cină. În același timp, senzorii de lumină din ochii noștri sunt programați să sesizeze schimbări ale momentelor când apare lumina matinală și ne ajustează ușor ceasul interior cu câteva secunde sau minute în fiecare zi. Acest „antrenament pentru lumină“ sau sincronizarea ceasului intern la ciclul natural zi–noapte le-a permis strămoșilor noștri să se trezească în zori indiferent de anotimp.

Ceasul circadian este sistemul intern de reglare temporală care interacționează cu timingul luminii și al hrănirii pentru a produce ritmurile zilnice. Misiunea noastră este să menținem acest ceas ca să putem avea o sănătate optimă. Așa cum vei afla, calea cea mai bună pentru a face asta este să trăiești în acord cu ceasul circadian, în loc să i te împotrivești. Mai întâi, să descoperim rolul pe care îl joacă lumina.

O scurtă istorie a îmblânzirii luminii

Întreaga istorie a omenirii poate fi rezumată ca fiind încercarea noastră de a învinge ceasul, căci ritmurile primordiale au evoluat pentru a prevedea unele lucruri și a ne adapta la mediul înconjurător. Ca să înțelegem cum afectează lumina comportamentul, trebuie să ne concentrăm atenția asupra biologiei evoluționiste, care ne plasează originile în urmă cu circa două milioane de ani și ne conectează cu mecanismele adaptive pe care le-am dezvoltat pentru a supraviețui în orice mediu. Știm că evoluția noastră este relevantă astăzi deoarece fiziologia noastră — modul în care suntem meniți să funcționăm — este în mare măsură aceeași, în prezent, ca și în urmă cu două milioane de ani. În continuare suntem făcuți să dormim noaptea, așa cum ziua trebuie să muncim și să ne hrănim, într-un ciclu care este programat de ceasul nostru intern.

Știm că oamenii din epoca modernă au evoluat în mare parte în apropiere de ecuator, iar activitatea lor zilnică era dirijată de soare și influențată de un foarte puternic ritm circadian corespunzător. Oamenii primitivi trebuiau să se trezească înainte de răsăritul soarelui dacă voiau să aibă succes la vânătoare. Strategia lor era să aștepte ca animalele să se perinde pe lângă o sursă de apă. Dacă nu puteau să vâneze, aveau timp berechet să exploreze și să culeagă fructe și bace. Găsirea și consumul hranei durau foarte mult, mai ales dacă în același timp trebuiau să stea departe de animalele de pradă.

De asemenea, trebuia să le fi rămas suficientă energie în mușchi spre sfârșitul după-amiezii ca să parcurgă înapoi cei câțiva kilometri cu care se îndepărtaseră de peșteră sau adăpost, în căutarea hranei. Antropologii au presupus că primii oameni își luau ultima masă pe la amurg, ceea ce le lăsa suficient timp ca să-și găsească un loc sigur de dormit înainte de căderea nopții. Noaptea, se odihneau între 12 și 15 ore, iar o mare parte din timp era petrecută dormind. Această ajunare din timpul nopții trebuie să fi ajutat la curățarea intestinelor,

astfel încât dimineața să se simtă ușurați și gata să pornească din nou la vânătoare.

Oamenii au capacitatea unică de a-și schimba voluntar stilul de viață de la zi la noapte, rămânând treji pe timp de noapte când este nevoie, modificând și punând la încercare ritmul circadian. Suntem neobișnuit de bine echipați pentru a ne ajusta ritmul circadian, deoarece animalele mari erau o amenințare pentru noi, așa încât trebuia să găsim o modalitate de a rămâne treji, chiar și pentru câteva minute, noaptea, pe întuneric. Fiecare membru al comunității făcea cu rândul de pază, în timp ce ceilalți dormeau. Aceștia au fost primii lucrători în schimburi.

Înfrângerea nopții a fost o șansă nu doar pentru supraviețuire, ci și pentru prosperitate și bogăție. Mulți vânători au învățat să vâneze noaptea. Acești lucrători în schimburi au devenit o parte esențială a omenirii. Cu timpul, exploratorii și cuceritorii care puteau să-și găsească drumul pe timpul nopții și să lanseze atacuri-surpriză împotriva inamicului au devenit prosperi și bogați prin extinderea teritoriului și prin acumularea de terenuri agricole, minerale, pietre prețioase și resurse naturale.

Focul a fost prima unealtă pe care oamenii au folosit-o împotriva ceasului lor intern. Capacitatea de a aprinde și de a controla focul le-a dat oamenilor două avantaje. Primul a fost lumina însăși, care le-a permis să rămână treji câteva ore în plus și, dacă era nevoie, chiar toată noaptea. Seara, lumina pâlpâitoare de la tăciunii aprinși era slabă — suficientă ca să le permită strămoșilor noștri să-și găsească drumul, să descurajeze carnivorele mari și să ofere căldură peste noapte. În al doilea rând, focul a devenit o armă puternică. Vreme de mii de ani, focul a fost singura armă de care dispuneam. Chiar și acum, cele mai multe dintre armele noastre se bazează tot pe foc.

De asemenea, viața în jurul focului de tabără a stimulat ascensiunea civilizației umane. Focul a fost esențial pentru gătirea alimentelor și fierberea apei, ceea ce a mărit gama alimentelor ce puteau fi

mâncate. Gătitul frăgezește hrana, descompune aromele puternice și face mâncarea mai gustoasă, omorând patogenii și crescând siguranța alimentelor.[25] Procesul de gătire face, totodată, mâncarea mai digerabilă, astfel încât putem să extragem mai multe calorii din aceleași ingrediente. Iată de ce consumarea de alimente crude poate constitui o strategie de pierdere în greutate, dar gătirea și apoi consumul acelorași alimente nu afectează la fel de mult scăderea în greutate.[26] De asemenea, gătitul a redus timpul pentru vânătoare, deoarece am putut să extragem de două ori mai multă energie din același aliment. În același timp, am avut de ales între mai multe opțiuni. Acum puteam să mâncăm mai multe alimente care nu puteau fi digerate în forma lor crudă.

Întrucât oferea căldură în nopțile reci, focul le-a permis primilor oameni să se îndepărteze de ecuator și să se aventureze spre latitudini mai mari din nordul Europei, al Asiei și Americii de Nord. Oamenii au ajuns la latitudinile cele mai nordice relativ recent, în urmă cu doar 30 000–40 000 de ani. Vara, adaptarea la zilele lungi, cu peste 20 de ore de lumină, nu s-a făcut prea greu, pentru că verile nu erau la fel de fierbinți și oamenii puteau să doarmă suficient în peșterile sau colibele întunecoase. Dar nopțile lungi de iarnă, cu foarte puțină lumină diurnă, cu siguranță creau confuzie în creier. Chiar și astăzi sunt mulți oameni care nu se pot adapta la nopțile hibernale de la latitudini mari și dezvoltă tulburare afectivă sezonieră. În aceste regiuni, incidența depresiei și tentativele de sinucidere cresc iarna, fenomen care acum înțelegem că are legătură cu perturbările circadiene. Este ca și cum cei care suferă de depresie sezonieră sunt forțați să lucreze în schimbul de noapte câteva săptămâni sau luni la rând.

Oriunde ar fi locuit primii oameni, focul a avut, de asemenea, un efect special asupra vieții de seară. În vreme ce bărbații își petreceau zilele vânând, femeile și copiii rămâneau aproape de casă, îngrijind animalele domestice sau uscând și prelucrând hrana

pentru zilele ploioase sau de iarnă. Focul aprins seara îi reunea pe toți laolaltă, creând un moment special în care familiile se distrau și se relaxau. Oamenii spuneau povești, făceau planuri, gândeau imaginativ și dezvoltau noi idei în știință, cultură și meșteșuguri. Discuțiile din preajma focului, la ceas de seară, constituie leagănul artei, culturii, științei și filosofiei, adică al acelor lucruri care ne fac umani.[27] Această viață socială de seară în jurul sursei de lumină este adânc înrădăcinată în traiul nostru zilnic.

Dar acest timp petrecut seara pe lângă foc era limitat la o oră–două, deoarece întreținerea focului era dificilă, iar ulterior avea să devină relativ costisitoare. Chiar și în primele etape ale industrializării, focul și accesul la lumină erau rare. Când oamenii au trecut la surse mai bune de combustibil — cum ar fi uleiul de balenă, ceara de albine și seul —, se făcea adesea o distincție între focul pentru gătit sau încălzit și focul pentru iluminat. Folosirea acestor combustibili pentru lumină era prea scumpă pentru omul obișnuit. La prețurile din ziua de astăzi, iluminatul unei case medii din secolul al XIX-lea timp de câteva ore în fiecare seară ar costa între 1 000 și 1 500 de dolari.[28] Întrucât iluminatul puternic seara era ceva rar, majoritatea oamenilor se simțeau somnoroși și au mers la culcare cam la două ore după apusul soarelui pe tot parcursul secolului al XIX-lea. Astăzi, există populații indigene din Africa, America de Sud, Australia și India care au un stil de viață agrar sau de vânători-culegători similar cu stilurile de viață din urmă cu două–trei secole. În aceste comunități fără mult acces la electricitate, oamenii se culcă devreme și se trezesc cam în zori.[29,20,31]

La începutul secolului XX, electricitatea și iluminatul electric s-au răspândit în toată lumea vestică și totuși nu existau prea multe motive să rămâi treaz și să faci multe lucruri noaptea. Sobele cu gaz și cele electrice au continuat să elimine condiționarea încălzirii de tradiționalele focuri cu lemne, aducând bucătăria din exterior în centrul

locuinței moderne și făcând-o un loc sigur pentru gătirea mâncărurilor în orice moment. Procesarea alimentelor și tehnicile de conservare, alături de refrigerare, au făcut posibil să avem acces la mâncare la orice oră din zi și din noapte. Și atunci au început cu adevărat problemele.

Începutul industrializării a crescut producția de hrană, a intensificat mineritul și a sporit producția de mărfuri, acum fiind nevoie de mai puțină muncă fizică, atât la serviciu, cât și acasă. Producția crescută a depășit curând consumul local, ceea ce a dus la dezvoltarea infrastructurii — autostrăzi și trenuri, clădiri și depozite —, reducând și mai mult necesarul de activitate fizică umană. Menținerea și crearea acestei infrastructuri moderne au necesitat, de asemenea, un nou tip de lucrători care să stea treji și să muncească noaptea. Astăzi, între 20 și 25% dintre toți angajații cu normă întreagă din societățile industrializate sunt lucrători în schimburi.

Mecanizarea agriculturii la începutul secolului XX a crescut și mai mult cantitățile recoltate, în vreme ce cultivatorii au selectat în secret plante care și-au modificat în mod natural ceasurile circadiene. Aceste culturi „mutante“ nu aveau nevoie să calculeze corect lungimea zilei ca să-și dea seama dacă era vară sau iarnă. În loc ca înflorirea să fie restricționată la zilele lungi de vară sau la cele scurte de iarnă, aceste plante puteau înflori în orice anotimp sau, la fel ca tomatele, în sere, astfel încât fermierii să poată obține câte două sau chiar trei recolte pe an de pe aceeași suprafață de teren, sporind și mai mult producția.

Mecanizarea producției de hrană i-a scutit pe muncitori să-și petreacă întreaga zi în aer liber. Între timp, iluminatul electric a devenit tot mai accesibil ca preț. Salt pe repede înainte la mijlocul secolului XX. După cel de-Al Doilea Război Mondial, cu toate aceste sisteme industriale instalate și funcționale, aproape toți locuitorii din țările industrializate au început să resimtă perturbări circadiene. Reducerea duratei somnului a însemnat, totodată, creșterea timpului petrecut în stare de veghe la lumină

puternică, mai ales noaptea, când creierul nu se așteaptă să fie stimulat de lumină. Iar când suntem treji în timpul zilei, mulți dintre noi rămân în casă și nu au parte de expunere suficientă la lumina puternică a soarelui. Amândouă aceste scenarii derutează ceasul creierului.

Telefoanele, radioul și televiziunea au început să ne ocupe timpul liber până târziu în noapte. Computerele au înlocuit discuțiile din preajma focului de tabără și le-au transformat complet într-o neîncetată ședință de chat reală și în același timp virtuală, la nivel global, în care poți să conversezi despre orice subiect cu oricine, aflat oriunde în lume. Și, cu un ciclu de 24 de ore de știri și distracție și miliarde de computere în uz pe tot globul, cine-și poate permite să nu fie conectat?

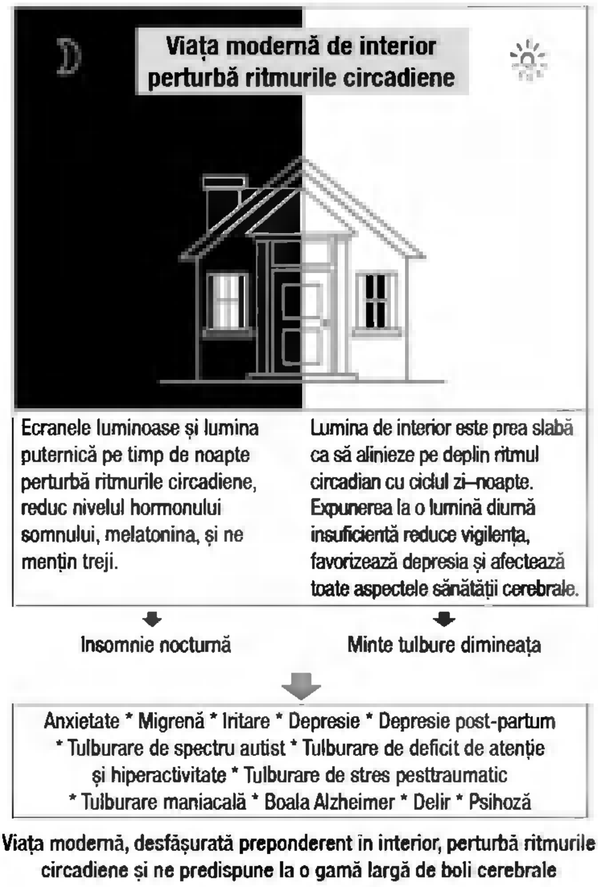
Și totuși, deși toate aceste progrese se presupune că ar trebui să îmbunătățească tehnologia anterioară, pentru a ne face viața mai bună, ele ne perturbă din ce în ce mai mult ceasul corporal. Ritmul nostru circadian continuă să fie derutat de lumina puternică din timpul serii și de accesul limitat la lumina naturală din timpul zilei. Pur și simplu nu am evoluat îndeajuns ca să ne sincronizăm ceasul intern cu realitățile lumii moderne în care trăim și, în consecință, încă avem dificultăți asemenea strămoșilor noștri din regiunile nordice sau chiar actualilor noștri veri nordici. Indiferent dacă suntem cu adevărat lucrători în schimburi sau doar avem un stil de viață asemănător acestora, expunerea permanentă la lumină în timpul nopții provoacă perturbări circadiene care ne alungă somnul și ne lasă înfometați.

Lumina pentru sănătate nu e același lucru ca lumina pentru vedere

Nu putem să ne întoarcem în timp în Evul Mediu ca să ne bucurăm de avantajele unor nopți lungi și întunecate, dar, dacă știm cum ne afectează lumina ceasul intern, poate că vom putea să stăpânim

lumina astfel încât să ne protejăm sănătatea. Când mi-am început studiile doctorale, aveam o mulțime de întrebări. Voiam să știu exact în ce mod influențează lumina ceasul circadian intern. De ce dacă stăm cu ochii în ecranul computerului rămânem treji noaptea, în vreme ce dimineața creierul nostru are în mod clar nevoie de mai multă lumină pentru a rămâne vigilent? Există o culoare a luminii care ne afectează mai puternic ceasul intern?

Dacă am putea să înțelegem felul în care strălucirea și culoarea luminii ne afectează ceasul la diferite ore ale zilei, am putea controla utilizarea luminii pentru a ne întări sănătatea. Deși s-ar putea să știi că expunerea pielii la lumina solară este necesară pentru producerea vitaminei D, aceasta nu are nicio legătură cu ceasul nostru. Întreaga influență a luminii asupra ceasului intern trece prin ochi. Așadar, să discutăm cum funcționează ochii noștri.


Viața modernă de interior perturbă ritmurile circadiene
Ecranele luminoase și lumina puternică pe timp de noapte perturbă ritmurile circadiene, reduc nivelul hormonului somnului, melatonina, și ne mențin treji.
Lumina de interior este prea slabă ca să alinieze pe deplin ritmul circadian cu ciclul zi–noapte. Expunerea la o lumină diurnă insuficientă reduce vigilența, favorizează depresia și afectează toate aspectele sănătății cerebrale.
Insomnie nocturnă
Minte tulbure dimineața
Anxietate * Migrenă * Iritare * Depresie * Depresie post-partum * Tulburare de spectru autist * Tulburare de deficit de atenție și hiperactivitate * Tulburare de stres posttraumatic * Tulburare maniacală * Boala Alzheimer * Delir * Psihoză
Viața modernă, desfășurată preponderent în interior, perturbă ritmurile circadiene și ne predispune la o gamă largă de boli cerebrale

Ochiul uman funcționează ca un aparat de fotografiat. Conține milioane de celule specializate (bastonașe și conuri) care captează toate detaliile unei imagini la rezoluție mare și trimit aceste

informații spre creier, prin niște celule nervoase lungi, ca niște fire. Retina, țesutul fotosensibil care căptușește partea din spate a ochiului, conține câteva milioane de senzori de lumină, de tip bastonașe și conuri. Razele de lumină sunt focalizate pe retină trecând prin cornee, pupilă și cristalin. Retina transformă razele luminoase în impulsuri care ajung prin intermediul nervului optic la creier, unde sunt interpretate ca imaginile pe care le vedem. Ne pierdem capacitatea de a vedea când aceste celule fotosensibile mor, așa cum se întâmplă în unele cazuri congenitale de orbire.

Totuși, persoanele nevăzătoare au ceasuri circadiene care continuă să fie influențate de lumină. În mod surprinzător, mulți nevăzători pot să „simtă" lumina. Când merg printr-un loc însorit, mulți relatează că simt cum ochii li se umplu cu un fel de strălucire, iar pupilele lor chiar se micșorează la lumină puternică și se măresc când persoana intră în casă. Acești nevăzători și unele animale oarbe își pot alinia orele de somn și de veghe la schimbările sezoniere ale lungimii zilei.

Acest fenomen a fost înțeles la începutul secolului XX și, timp de aproape 80 de ani, cei mai mulți oameni de știință au crezut că motivul era faptul că nevăzătorii ar putea să mai aibă și celule fotosensibile funcționale care să le dea totuși senzația de lumină. Cu toate acestea, în urma unor experimente efectuate foarte atent în anii 1990, s-a constatat că, de fapt, în ochi există un senzor de lumină despre care nu s-a știut până atunci.[32,33,34] În 2002, trei grupuri de cercetători independente, printre care și grupul meu, au descoperit o proteină fotosensibilă prezentă în afara bastonașelor și conurilor, care este, de fapt, senzorul care sincronizează ciclul cotidian veghe–somn cu lumina.[35,36,37,38] Această proteină fotosensibilă se numește *melanopsină*.[39] Din cele 100 000 de celule neuronale retiniene care transferă către creier toate informațiile luminoase, doar 5 000 conțin melanopsină. Așa se explică de ce persoanele nevăzătoare care își pierd bastonașele și conurile,

dar încă mai au celule retiniene intacte pot să simtă totuși lumina. Însă aceste celule sunt atât de rare, încât nu sunt suficiente pentru a produce o imagine a lumii exterioare.

Pentru a înțelege cum funcționează acest senzor de lumină, în experimentul nostru am folosit șoareci cărora le lipseau fie gena pentru melanopsină, fie celulele cu melanopsină, deși ochii lor erau perfect normali în alte privințe — puteau să vadă și să se orienteze fără probleme. Când gena responsabilă cu codificarea melanopsinei este eliminată din ADN-ul șoarecilor, celulele rămân vii, dar când celulele sunt îndepărtate, se pune capăt și exprimării genetice. Când gena melanopsinei este eliminată, informația luminoasă se poate strecura în creierul șoarecelui prin intermediul celulelor de melanopsină. Dar când aceste celule dispar, întreaga conexiune dintre ochi și sistemul ceasului circadian al creierului se anulează.

Șoarecii normali se trezesc de regulă seara (sunt animale nocturne) și dorm în timpul zilei. Dar șoarecii care nu au celule cu melanopsină nu pot sesiza lumina și întunericul. Totuși, când acești șoareci au fost lăsați în întuneric permanent, și-au menținut un ceas circadian normal: s-au culcat și s-au trezit exact ca un șoarece normal, ciclul repetându-se la fiecare 23 de ore și 45 de minute. Totuși, șoarecii fără melanopsină s-au adaptat mai greu la mica schimbare a lungimii zilei care se produce în timpul oricărei săptămâni. În vreme ce șoarecii normali își pot reajusta orele de somn și de veghe la ciclul lumină–întuneric în decursul unei săptămâni și „îngheață“ la lumină puternică noaptea, șoarecii care nu aveau melanopsină nu au încetat să se miște în lumină strălucitoare noaptea. Au continuat să alerge. În sfârșit, lumina din timpul nopții nu a afectat sistemul de producere a melatoninei la șoarecii cărora le lipseau fie genele, fie celulele de melanopsină.

Întrucât șoarecii și oamenii au în majoritate cam aceleași gene, inclusiv melanopsină, experimentele pe șoareci au implicații imediate pentru ritmul

circadian uman. Ele sugerează că melanopsina poate influența ceasul circadian uman, ciclurile noastre de somn și producția de melatonină. Următoarea noastră întrebare a fost care tip de lumină este cea mai eficientă sau cea mai puțin eficientă în activarea melanopsinei, astfel încât să putem avea tipul potrivit de lumină, la momentul potrivit, pentru a ne optimiza ceasul.

Lumina vizibilă include toate culorile curcubeului. Culorile au lungimi de undă diferite. Roșul are lungimea de undă cea mai mare, iar violetul, cea mai mică. Când toate lungimile de undă sunt văzute împreună, ele alcătuiesc lumina albă sau lumina solară. Culorile din acea lumină albă activează trei tipuri diferite de proteine opsină (roșie, verde și albastră), care la rândul lor identifică aceste culori atât individual, cât și colectiv (ca lumină albă). Proteina melanopsină este cea mai sensibilă la lumina albastră și mai puțin sensibilă la lumina roșie. Când melanopsina este activată de înregistrarea luminii albastre, trimite un semnal la creier potrivit căruia există o oarecare cantitate de lumină, iar creierul răspunde crezând că este zi, indiferent de ora reală. Dacă te duci la cumpărături noaptea, melanopsina sesizează iluminatul din interiorul magazinului și creierul tău crede că e zi și că trebuie să fii treaz.

Imaginează-ți că ai două becuri cu străluciri identice — unul este cu lumină albastră, iar celălalt cu lumină oranj. În toiul nopții, când aprinzi becul oranj, lumina activează opsinele din conurile verzi (opsina din conurile verzi poate sesiza o parte din lumina oranj, căci oranjul este aproape de verde în curcubeu) și creierul tău recunoaște ceea ce se află în cameră. Dacă aprinzi becul albastru, conurile tale albastre se vor activa și poți să vezi aceleași obiecte din încăpere. Totuși, celulele de melanopsină abia dacă se activează în lumina oranj și îi vor spune creierului că e noapte, în vreme ce lumina albastră va fi percepută ca lumină diurnă. Așadar, dacă petreci o oră în lumină oranj, ceasul tău circadian s-ar putea

să nu fie deranjat mult, dar o oră petrecută în lumină albastră îți va reseta ceasul ca și cum ar fi dimineață.

Odată cu schimbarea anotimpurilor se modifică și lungimea zilelor, iar ritmurile noastre circadiene se adaptează la noile ore ale răsăritului și apusului soarelui. Multă vreme, nu am înțeles prea bine cum se adaptează aceste ritmuri circadiene la orele răsăritului sau apusului sau cum influențează lumina ritmurile circadiene. Dar cercetările noastre au arătat că aceiași senzori de lumină albastră resetează ceasul creierului și când zilele își modifică lungimea în fiecare anotimp, și când călătorim în alte fusuri orare. În același timp, ei se conectează direct sau indirect cu acele zone ale creierului care controlează depresia, atenția, somnul, producerea melatoninei (hormonul somnului) și chiar cu centrul care reglează durerile de cap sau cele cauzate de migrene.

Melanopsina mai are o proprietate neobișnuită: are nevoie de multă lumină pentru a se activa. De exemplu, dacă deschizi ochii timp de câteva secunde într-o cameră slab luminată, bastonașele și conurile pot recepta o imagine a încăperii, dar celulele cu melanopsină vor reacționa ca și cum ar fi fost prea întuneric pentru a vedea.

Aceste descoperiri ne-au ajutat să începem să înțelegem cum ne afectează lumina sănătatea. Stilul de viață modern, în care ne petrecem cea mai mare parte a timpului în interior, privind la ecrane luminoase, și în care noaptea sunt aprinse luminile, activează melanopsina în momente nepotrivite din zi și din noapte, ceea ce perturbă ritmurile circadiene și reduce producția de melatonină, hormonul somnului. Prin urmare, nu putem avea un somn odihnitor. Când ne trezim a doua zi și petrecem cea mai mare parte a zilei în interior, lumina slabă din încăperi nu poate activa complet melanopsina, ceea ce înseamnă că nu ne putem seta ceasul circadian la ciclul zi–noapte, iar asta ne face să fim somnoroși și mai puțin vigilenți. După câteva zile sau săptămâni, intrăm în depresie și anxietate.

Acum, după ce am înțeles mai bine că astfel de caracteristici precum calitatea, cantitatea și durata

luminii ne pot întări sau perturba sănătatea, putem începe să ne imaginăm modul în care modificări simple, cum ar fi schimbarea becurilor electrice, a ecranelor de computer sau a ochelarilor de vedere, pot contribui mult la restabilirea sau ameliorarea sănătății noastre.

---

* *Jet lag* înseamnă efectele provocate de decalajul de fus orar. Pentru a nu lungi inutil textul traducerii, vom folosi în continuare termenul englezesc. *(N.t.)*

CAPITOLUL 2

Cum funcționează ritmurile circadiene: coordonarea temporală este totul

A doua parte a cercetărilor mele a descoperit informații noi despre ceasul nostru intern. Toate vietățile de pe planeta noastră trec zilnic printr-o schimbare inevitabilă și predictibilă a mediului lor înconjurător: ziua devine noapte. Nu contează dacă trăiesc în deșert, în munți, păduri tropicale sau dacă au trăit în urmă cu un miliard de ani ori sunt vii astăzi. Pentru a face față acestei schimbări zilnice previzibile a luminii în întuneric și invers, aproape toate organismele vii și-au dezvoltat un sistem intern de coordonare temporală sau un ceas circadian.

Orice organism viu își petrece ziua de 24 de ore:

- procurându-și energia (hrana);
- optimizând utilizarea energiei, folosind o parte pentru funcționarea zilnică și depozitând restul pentru utilizare ulterioară;
- protejându-se de agenți dăunători și prădători;
- vindecându-se sau crescând;
- reproducându-se.

Toate aceste funcții sunt ghidate de un ceas circadian, care optimizează capacitatea fiecărui organism de a duce la îndeplinire aceste sarcini

alocând fiecăruia dintre aceste aspecte esențiale ale vieții un moment optim din zi sau din noapte.

Plantele urmează un ceas circadian de circa 24 de ore, care prezice răsăritul și apusul soarelui, astfel încât ele să poată colecta în mod optim lumina solară și dioxidul de carbon pentru a prepara hrana. Ceasul le asigură ritmul; plantele știu să-și ridice frunzele cu o oră sau două înainte de răsărit și să-și activeze câteva gene, astfel încât să înceapă să valorifice lumina de la primele raze de soare. La finalul fiecărei zile, plantele își închid mașinăria de „recoltare" a luminii cu o oră sau două înainte ca soarele să apună, astfel încât să nu se irosească niciun efort în fabrica de producere a hranei, atunci când nu e lumină. În sfârșit, când se înserează, plantele își coboară frunzele, ca și cum s-ar pregăti să meargă la culcare.

De asemenea, plantele au ritmuri zilnice, care le comandă când să înflorească, fie după anotimp, fie după anumite ore din zi sau din noapte. Ritmul plantelor este sincronizat cu ritmul albinelor și insectelor polenizatoare, care se hrănesc cu ajutorul florilor plantelor. Erbivorele mari, cum sunt vacile și cămilele, pasc în timpul zilei, iar rozătoarele mici se hrănesc cu fructe și legume noaptea, pentru a evita prădătorii. Cu alte cuvinte, își folosesc ceasurile circadiene ca să se trezească, să fie active și să mănânce când sunt în siguranță. Până și mucegaiul de pâine, *Neurospora*, care crește și pe alte alimente, are un ceas care îi comandă să crească și să facă mai mulți spori pe baza unui ritm zilnic de 24 de ore. Funcția sa de producere a sporilor este sincronizată cu momentul potrivit al zilei, care favorizează dispersarea optimă a sporilor de către vânt.

Așa cum am aflat din capitolul precedent, această coordonare în timp extrem de precisă pare inițial a fi controlată de lumină. Totuși, explorarea geneticii ne-a arătat nouă, cercetătorilor, cum funcționează, de fapt, ceasurile circadiene. Am aflat că, deși ritmurile circadiene sunt influențate de lumină, coordonarea lor temporală este controlată de către gene.

Genetica ceasului circadian

Corpul omenesc este alcătuit din milioane de celule, care sunt specializate în funcție de locul în care se află: există celule care alcătuiesc fiecare parte a corpului, de la degetele picioarelor la creier. Totuși, fiecare dintre aceste milioane de celule specializate conține același *genom*, respectiv, toată informația ereditară pe care am primit-o de la părinți. Aceste informații sunt codificate sub forma ADN-ului, iar segmentele individuale purtătoare ale acestor informații genetice se numesc *gene*. Unele gene corespund unor caracteristici vizibile, cum ar fi culoarea ochilor. Altele sunt legate de trăsături biologice, cum ar fi grupa sangvină, riscul de a contracta anumite boli, precum și mii de procese biochimice, inclusiv ceasul circadian.

Aceste procese sunt apoi duse la îndeplinire de diferite tipuri de proteine. Unele proteine sunt enzime care acționează ca niște unelte pentru construcții (burghiu, ciocan, daltă etc.). În interiorul fiecărei celule, enzimele îndeplinesc multe sarcini, cum ar fi producerea de colesterol și descompunerea lipidelor. Alte proteine sunt structurale, fiind elementele de bază ale celulelor, asemenea părților componente ale locuințelor noastre (ziduri, uși etc.). Unele proteine micuțe sunt, de fapt, hormoni (deși nu toți hormonii sunt proteine mici), mesageri chimici care controlează funcționarea organelor. Unele proteine au o viață mai lungă, altele trăiesc puțin.

Sănătatea organelor noastre și dacă avem sau nu o anumită boală depind de genele noastre și de modul în care sunt exprimate: dacă o anumită genă este activată sau inhibată sau dacă este o genă normală ori o genă mutantă. De exemplu, ați observat că unii oameni pot să mănânce orice doresc, în vreme ce alții se plâng că anumite alimente, adesea produse lactate, le provoacă disconfort digestiv sub formă de gaze, balonare sau constipație? Cei care suferă au, de

fapt, o mutație a genei care ajută la descompunerea și absorbția nutrienților din lapte.

Comparând genele mutante cu cele normale, putem afla multe lucruri despre felul în care genele ar trebui să funcționeze și care sunt consecințele unei anomalii. În domeniul circadian, oamenii de știință au fost primii care au înțeles cum funcționează ceasurile noastre căutând organisme mutante, ale căror ceasuri funcționează fie prea lent, fie prea rapid. În 1971, profesorul Seymour Benzer de la Caltech, genetician specializat în studierea musculiței de oțet, împreună cu studentul său Ron Konopka, înscris într-un program postuniversitar, au luat mii de astfel de insecte pe care le-au studiat în izolare, în întuneric permanent. Musculițele tinere sunt de regulă active în zori și în amurg, își fac siesta în timpul zilei și dorm noaptea. Musculițele de oțet își mențin aceste ritmuri de aproximativ 24 de ore chiar și în întuneric permanent. Benzer și Konopka au construit niște instrumente cu adevărat ingenioase pentru a monitoriza când se trezeau și când adormeau musculițele, chiar și când întunericul era complet. După ce au monitorizat mii de musculițe, au găsit trei tipuri de mutanți: musculițe care se duceau la culcare mai devreme, mai târziu sau după niciun program.[1] Ei au mai observat că progeniturile musculițelor mutante au moștenit sau au păstrat aceleași ritmuri circadiene anormale. În aceasta consta componenta genetică. Aceeași mutație a schimbat și momentele în care musculițele eclozau, ceea ce a sugerat că musculițele au un singur ceas. Benzer și Konopka au numit-o *gena perioadă* sau, prescurtat, *gena Per*.

Procesul investigației științifice seamănă mult cu rezolvarea unei crime. Pornind de la câteva indicii, poți obține profilul criminalului, dar poate dura luni sau ani până găsești suspectul și dovedești crima. A fost nevoie de 13 ani și două grupuri independente de oameni de știință pentru a descoperi cum arăta, de fapt, gena Per a musculiței de oțet. A mai durat câțiva ani până când s-a înțeles mecanismul prin care gena creează un „ceas“.

Acum știm că în interiorul fiecărei celule gena Per trimite instrucțiuni pentru producerea unei proteine, care se acumulează lent și apoi se descompune la fiecare 24 de ore. Acest lucru este valabil pentru toate organismele. Există trei gene care controlează ceasul la algele de baltă și peste o duzină la animale și oameni. Iată cum funcționează. Să ne imaginăm că o proteină este un cub de gheață care se formează în congelatorul tău. Gena Per este aparatul de făcut cuburi de gheață din congelator și controlează cantitatea exactă de cuburi care vor fi create. Congelatorul face câte un cub o dată și lasă fiecare cub într-o tăviță sub aparat. După ce se acumulează cam două duzini de cuburi în tăviță, aceasta devine îndeajuns de grea, astfel că mașina se oprește și nu mai face gheață (în mod similar, gena Per se dezactivează după ce s-a produs suficientă proteină Per).

În fiecare zi, scoatem toate cuburile de gheață și preparăm smoothie-uri pentru întreaga familie. Apoi punem tăvița la loc, iar aparatul de făcut gheață repornește și continuă să producă cuburi de gheață până se umple tăvița. Și pentru că „gena Per“ a aparatului n-o să se modifice, numărul de cuburi produs în fiecare zi este mereu același și timpul necesar pentru ca aparatul să facă gheața, iar noi să golim tăvița este mereu același. Acea perioadă este considerată a fi un ciclu. Dacă parcurgerea lui completă durează 24 de ore, atunci este considerat un ceas circadian.

Acum, dacă fiecare aparat de cuburi de gheață ar funcționa perfect tot timpul, am avea cu toții ritmuri identice în fiecare zi. Problema este că felul în care ai grijă de aparat îi afectează funcționarea. Dacă ai scoate doar două–trei cuburi de gheață pe zi, procesul de umplere a tăvii de gheață ar dura mai puțin. În mod similar, noaptea, în timp ce aparatul face cuburi de gheață noi pentru a umple tăvița, dacă o golești din nou bând cocktailuri până spre dimineață, aparatul nu va avea la dispoziție suficient timp ca să reumple tăvița până dimineață. Așa reușești să perturbi ritmurile circadiene când stai

treaz noaptea la lumină puternică sau dormi până spre prânz.

O a doua problemă apare dacă ai încă de la început un aparat cu funcționare defectuoasă. Asta este o mutație. Dacă „gena Per“ a aparatului de gheață are o mutație, aparatul va face gheață fie prea repede, fie prea lent. S-ar putea ca senzorul care îi spune aparatului când să se oprească să fie defect, așa încât mașinăria încetează să mai producă gheață, deși tăvița este doar pe jumătate plină sau poate continua să producă, deși tăvița este plină. Aparatul defect perturbă timpii de producere a fiecărui lot de cuburi de gheață și utilizarea cuburilor în fiecare zi.

Fiecare organ are propriul său ceas

Oamenii de știință au considerat corectă ideea că ar exista un singur ceas care controlează întregul corp uman și au presupus că acel ceas s-ar afla în creier, până când un experiment efectuat de un doctorand a răsturnat această supoziție. Jeff Plautz, un coleg doctorand aflat într-un alt an de studii, a atașat etichete fluorescente genelor Per ale musculițelor de oțet, etichete care strălucesc în întuneric. Musculițele, având acces la suficientă hrană și apă, emiteau o lumină verde care apoi se estompa într-un ritm de 24 de ore, chiar dacă erau ținute într-o încăpere complet întunecată. Într-o zi, Plautz făcea curățenie în laborator și a tocat câteva musculițe vii, folosindu-le părțile — aripioare, antene, orificii bucale, picioare, abdomene etc. — pentru un experiment diferit. Auzise că, după ce o musculiță este ciopârțită, organele ei individuale rămân vii timp de câteva zile. A plecat în vacanță la Las Vegas și s-a întors după o săptămână. Când s-a întors în laboratorul întunecos, a observat că antenele, piciorușele, aripioarele și abdomenele care fuseseră separate complet de capetele musculițelor continuau să lumineze într-un ritm perfect, așa cum ar fi făcut și o musculiță întreagă. Nu era nevoie ca organele să fie atașate de corp pentru a se aprinde și

a se stinge în ritmul de 24 de ore. Acest experiment a demonstrat că fiecare organ din corpul unui animal are propriul său ceas, iar aceste ceasuri nu au nevoie de comenzi de la creier pentru a funcționa. Revista *Science* a numit descoperirea lui Plautz una dintre cele mai importante descoperiri din 1997.

Să ne imaginăm că organismul uman este ca o casă și fiecare organ este o cameră diferită, cu câte un ceas diferit. Ceasul din dormitor îți spune când să te culci și când să te trezești, ceasul din birou îți spune când să muncești, ceasul din bucătărie îți spune când să mănânci, iar ceasul din baie îți spune... Ai înțeles ideea. Astăzi știm că ceasul din sistemul digestiv decide când să producă hormonii responsabili de senzațiile de foame sau sațietate, când să producă sucurile gastrice pentru digerarea alimentelor, când să absoarbă nutrienții, când să impulsioneze microbiomul să-și îndeplinească misiunea și când să elimine reziduurile din colon. Ceasul din pancreas cronometrează momentele când să producă mai multă insulină și când să încetinească. În mod similar, ceasurile din mușchi, ficat și celulele adipoase pe care le acumulăm își îndeplinesc funcțiile respective pentru a regla funcționarea organelor.

Am continuat cu cercetările dincolo de genele ce guvernează ceasul circadian și ne-am pus întrebarea: cum reglează ceasurile monitorizarea somnului în creier, în comparație cu felul în care controlează metabolismul în ficat? În timp ce alți cercetători se concentrau pe modul în care o duzină de gene-ceas se activau și inhibau la diferite ore din zi sau din noapte în creier sau în ficat, eu am vrut ca echipa mea să arunce un năvod foarte întins și să testeze care dintre cele peste 20 000 de gene din genomul nostru se activează și se inhibă la diferite ore în organe diferite. Am început un studiu în 2002[2], folosind o tehnologie genomică foarte modernă. Iar cu ajutorul acelor cercetări, care continuă să se desfășoare cu o sofisticare crescândă, am aflat că în fiecare organ mii de gene se activează și se inhibă la ore diferite într-o manieră sincronizată.

Fiecare genă din genomul nostru are un ciclu circadian. Totuși, ciclurile nu se desfășoară la aceleași ore, iar unele gene parcurg cicluri doar într-un organ. Aceasta înseamnă că pentru fiecare țesut există un cod temporal ascuns al genomului nostru. De exemplu, cu toate că fiecare celulă din organismul uman conține un genom complet, pe parcursul aceluiași studiu din 2002 am descoperit că până la 20% dintre gene pot fi activate sau dezactivate la ore diferite ale zilei. Să ne amintim că nu este posibil ca toate funcțiile biologice să se desfășoare în același timp. Și mai interesant este faptul că cele 20% dintre gene, care sunt dezactivate pentru o perioadă în creier, nu sunt aceleași cu cele care sunt dezactivate în ficat, în inimă sau în mușchi. Faptul că am cunoscut în detaliu acțiunea și coordonarea în timp a genelor ne-a făcut să înțelegem clar modul în care ritmul circadian optimizează funcționarea celulelor.

Acum să vedem care dintre activitățile celulare au loc într-o manieră ciclică:

- Căile senzoriale aferente nutrienților sau energiei — căile responsabile cu foamea și sațietatea celulelor — sunt circadiene. La fel cum întregul nostru corp se simte înfometat când scade rezerva de energie disponibilă și se simte sătul după ce mănâncă sau nu simte o foame prea puternică noaptea, fiecare celulă din fiecare organ are un astfel de mecanism care face ca celula să fie înfometată și deschide ușa pentru a lăsa nutrienții să pătrundă în timpul zilei, iar când celula are suficientă energie, închide ușa astfel încât să nu fie suprasaturată.
- Calea metabolismului energetic este circadiană, afectând funcția celulară și metabolismul tuturor nutrienților esențiali. Utilizarea și depozitarea carbohidraților, lipidelor și proteinelor nu sunt un proces continuu. Când zahărul este absorbit din sânge și transformat în grăsime sau glicogen pentru utilizare ulterioară, funcția de

descompunere a lipidelor este întreruptă. Abia după ce zahărul este epuizat, este reluat procesul de descompunere a grăsimilor.

- Mecanismele de întreținere celulară sunt circadiene. Fiecare reacție chimică, îndeosebi când celulele produc energie, produce un reziduu cunoscut sub denumirea de *specie reactivă de oxigen.* Este ceva similar cu grăsimea din bucătărie sau cu fumul plin de vapori de ulei emanat de o tigaie încinsă. Pentru a face față acestor reziduuri din bucătărie, pornim hota și ne punem un șorț de bucătărie. În mod similar, celulele au un mecanism temporizat pentru a face curat după ele însele. Aici este inclus și procesul de detoxificare.
- Diviziunea și repararea celulară sunt circadiene. Corpul nostru este reparat și întinerit în fiecare zi. La fel cum instalațiile sanitare se slăbesc și încep să aibă scurgeri după o vreme, și noi avem sute de kilometri de vase sangvine care trebuie verificate și reparate. În mod similar, mucoasa intestinală și pielea au nevoie de reparații zilnice pentru a împiedica pătrunderea în organism a bacteriilor, substanțelor chimice și toxinelor. În interiorul fiecărui organ, multe celule mor și trebuie înlocuite. Celulele de sânge trebuie înlocuite și ele. Acest proces de reparare, prin producerea de noi celule înlocuitoare, nu are loc în mod aleatoriu, ci mai degrabă la o anumită oră, și anume noaptea, când dormim.
- Comunicarea celulară este circadiană. Organele noastre au nevoie să comunice între ele, iar acest lucru se produce în cadrul unui ritm distinct. De exemplu, când suntem sătui, hormonul leptină este produs în țesuturile lipidice ale corpului, trimițând semnale către creier ca să ne oprească din mâncat. În mod similar, când mâncăm, hormonii din intestine îi comunică pancreasului să producă insulină, astfel încât glucoza din hrană să fie absorbită

în ficat și în mușchi. Aceste comunicații sunt mai puternice la anumite ore și slăbesc în alte perioade ale zilei.

- Secreția celulară este circadiană. Fiecare celulă produce ceva valoros pentru vecinele ei sau pentru întregul corp. În consecință, fiecare organ produce ceva care ajunge în sânge sau este furnizat vecinului său. Producerea și secreția acestor molecule sunt circadiene. De exemplu, ficatul produce câteva tipuri de molecule care sunt necesare pentru formarea cheagurilor de sânge. Întrucât factorii de coagulare a sângelui sunt circadieni, dacă măsurăm atent timpul de sângerare sau timpul de coagulare, vom vedea cu claritate un ritm circadian. Aceasta poate optimiza momentul în care trebuie să programăm operațiile chirurgicale pentru o vindecare mai rapidă. În mod similar, mucoasele nazală, intestinală și pulmonară produc lubrifiant, iar această producție este și ea circadiană.
- Aproape fiecare țintă a medicamentelor este circadiană. Acesta este unul dintre cele mai relevante efecte ale științei circadiene, mai ales pentru oamenii aflați în tratament pentru orice boală cronică sau pentru cancer. Să ne amintim, mii de gene dintr-un organ se activează sau se dezactivează la anumite ore. Să ne imaginăm că am putea ținti gena care produce o proteină ce susține producerea de colesterol în ficat. Acea proteină are un ritm cotidian, producând mai mult colesterol dimineața și mai puțin noaptea. Dacă vrem să reducem producția de colesterol în ficat, n-ar fi mai bine să avem un medicament care să blocheze proteina producătoare de colesterol atunci când este cel mai activă?

NSC: ceasornicul-etalon

Oamenii de știință știau că celulele comunică între ele, dar noi ne-am întrebat dacă ceasurile noastre interne comunică de la un organ la altul. Cercetătorii au găsit un mic grup de celule care funcționează ca un ceas-etalon — la fel cum ceasurile atomice sunt etaloane pentru toate celelalte ceasuri din lume. Aceste celule, care poartă împreună numele de *nucleu suprachiasmatic* sau NSC, sunt situate în mod strategic în hipotalamus, care este localizat la baza creierului și găzduiește centrele de comandă pentru foame, sațietate, somn, echilibrul fluidelor, răspunsul la stres și altele. Cele 20 000 de celule care alcătuiesc NSC sunt conectate indirect cu glanda pituitară, care produce hormonul de creștere, cu glandele suprarenale, care eliberează hormonii stresului, glanda tiroidă, care produce hormonii tiroidieni, și cu gonadele, care produc hormonii reproductivi. NSC este, de asemenea, conectat indirect cu glanda pineală, care produce melatonina, hormonul somnului.[3]

Funcția NSC este atât de importantă pentru ritmul cotidian, încât, când NSC este îndepărtat chirurgical, așa cum s-a experimentat pe rozătoare, animalul își pierde toate ritmurile. De fapt, în fazele finale ale unor boli neurodegenerative ca Alzheimer, dacă NSC este și el degenerat, pacienții își pierd simțul timpului. Se duc la culcare sau rămân treji, simt că le e foame sau se duc la toaletă în momente aleatorii din zi sau din noapte.

NSC este veriga dintre lumină și coordonarea temporală, pentru că primește informații despre lumina din lumea exterioară și o răspândește în restul corpului. Celulele de melanopsină din retină fac conexiuni directe cu NSC, acesta fiind motivul pentru care ceasul nostru etalon este cel mai sensibil la lumina albastră. Când lumina resetează NSC, acesta resetează toate celelalte ceasuri care se află în hipotalamus: glanda pituitară, glandele suprarenale, glanda pineală etc. Celelalte ceasuri din organism,

cum ar fi cel din ficat și cel din intestine, își creează ritmurile circadiene dintr-o combinație între semnalul NSC și timingul alimentelor pe care le consumăm. Ceasul NSC este conectat la centrul foamei din creier, astfel încât NSC îi spune, de fapt, creierului când să se simtă înfometat și când nu. Așadar, în acest fel, NSC ne ghidează și ne comandă când să mâncăm, ceea ce comandă indirect și ceasurile din ficat, din intestine, din inimă și așa mai departe.

Există un ritm circadian pentru băutul apei, care ne ajută ficatul și mușchii să îndeplinească multe sarcini. Celulele hepatice se umflă când mâncăm, pentru a-și produce propriile proteine (ficatul produce majoritatea proteinelor din sângele uman). Celulele se pot umfla numai când absorb apă. Este motivul pentru care știm că hidratarea ajută organele să realizeze reacțiile chimice necesare pentru furnizarea energiei și menținerea funcțiilor lor vitale.

Sistemul este suficient de flexibil încât, dacă hrana apare la un moment nepotrivit, sistemul se resetează în câteva zile. Sistemul digestiv se resetează astfel încât să producă sucurile gastrice cu puțin înainte de apariția alimentelor, iar ceasul ficatului se resetează pentru procesarea nutrienților care sunt absorbiți în intestine. Încet, după circa o săptămână, o parte dintre ceasurile din creier sunt afectate. Ele sunt resetate la noile ore de masă. În acest fel, putem vedea cum lumina și orele de masă pot afecta multe dintre aceste ceasuri.

Cele trei ritmuri esențiale

Ceasurile din diferite organe funcționează ca o orchestră pentru a crea trei ritmuri principale, care formează fundamentele esențiale ale sănătății: somnul, nutriția și activitatea. Mai mult, aceste ritmuri sunt complet interconectate și, de asemenea, se află sub controlul nostru. Când toate funcționează perfect, avem o sănătate ideală. Când un ritm este

perturbat, celelalte sunt și ele deranjate, creând o spirală descendentă a unei sănătăți deficitare.

Ritmurile organismului uman sunt ca o intersecție aglomerată controlată de semafoare. Orice activitate, de la modul în care funcționează creierul la felul în care digerăm hrana, funcționează asemenea traficului auto. Fiecare funcție vine dintr-o anumită direcție, dar în cele din urmă toate converg. Dacă nu avem un tipar corect pentru trafic, ritmul nostru este în neregulă. Pentru că nu se poate ca toate funcțiile organice să aibă loc în același timp, fie rămânem blocați la o lumină roșie care nu se mai schimbă, fie, asemenea mașinilor care se ciocnesc într-un accident rutier, ritmurile noastre vor interfera. Iar când nu acordăm atenție semaforului sau când lucrăm împotriva ritmului optim, semnalele devin confuze și în final ne compromit sănătatea.

RITMUL 1. SOMNUL: MITUL CU CIOCÂRLIILE MATINALE ȘI BUFNIȚELE NOCTURNE

Mulți oameni cred că fie se culcă remarcabil de devreme sau de târziu și se trezesc fie devreme, fie târziu. Ei atribuie aceste obiceiuri legate de somn geneticii și apoi se descriu fie ca bufnițe nocturne — care pot să stea treze până târziu —, fie ca ciocârlii matinale, care se trezesc devreme.

În realitate, faptul că ești bufniță nocturnă sau ciocârlie matinală se poate schimba cu vârsta. Bebelușii și copiii de vârste mici tind să se trezească devreme pentru că adorm în primele ore ale nopții. Dacă încerci să-ți ții copilul treaz până după ora 21:00 sau 22:00, nu faci decât să-i afectezi sau să-i perturbi tendința naturală de a adormi. Întârzierea tiparului natural de somn al copilului a devenit o importantă problemă de sănătate și afectează dezvoltarea creierului. De fapt, chiar și la adulți, tulburarea de hiperactivitate și deficit de atenție (ADHD) și tulburările de spectru autist (ASD) sunt acum legate de mersul la culcare la ore târzii seara, de faptul că nu se doarme suficient și de faptul că oamenii stau în interior cea mai mare parte din zi.[4]

Desigur, copiii sunt uneori ținuți treji până la ore mai înaintate ale serii pentru că e firesc ca părinții să vrea să petreacă mai mult timp cu copiii lor. Aceasta este o mare problemă în India și China, unde mulți părinți au de făcut navete îndelungate spre și înapoi de la locul de muncă.

Adolescenții sunt mai predispuși să se culce târziu și să se trezească tot târziu. Mulți elevi de liceu pot să rămână treji mult după miezul nopții, dar nu dorm suficient dacă se trezesc înainte de ora 7:00 pentru a merge la școală.

Pe măsură ce înaintăm în vârstă și ajungem la 30 sau 40 și ceva de ani, în mod firesc reîncepem să ne trezim mai devreme. Asta înseamnă că ne va fi mai puțin dificil să adormim seara și crește probabilitatea de a ne trezi în zori. Totuși, după pubertate, se manifestă la femei tendința de a se trezi mai devreme decât bărbații. Această diferență dispare la vârsta mijlocie, căci hormonii sexuali nu se mai produc în aceeași cantitate și acest lucru ne arată în mod clar că declinul hormonilor sexuali afectează obiceiurile legate de somn.[5]

Suntem programați să menținem un tipar de somn de cel puțin 9 ore când suntem bebeluși și un tipar de 7 ore pentru restul vieții. Totuși, sistemul general al ceasului se atenuează cu vârsta și devine mai puțin eficient. Când îmbătrânim, motivația internă de a avea un somn sau o stare de veghe neîntrerupte începe să slăbească, astfel că ne trezim mai ușor când ne deranjează lumina sau un zgomot și ne reluăm somnul cu dificultate. Este momentul când susținerea ceasului corporal prin obiceiuri mai sănătoase capătă o importanță critică.

Deși mulți oameni cred că schimbările ciclului de somn sunt de natură genetică, probabilitatea de a avea o mutație genetică este redusă. Foarte puțini oameni au un defect genetic care să le schimbe ceasul atât de profund, încât să le fie dificil să adopte obiceiuri noi pentru a corecta schimbarea. Dar studierea cazurilor lor ne-a oferit indicii despre ritmul circadian uman.

Betty știa că are o problemă legată de somn. O afecta atât de mult, încât a căutat o soluție. Betty reușea să doarmă mult recomandatele 7 ore în fiecare zi, dar orele în care dormea nu erau normale. În fiecare seară se culca în jurul orei 19:00 și se trezea la 2:00 dimineața. Rutina de somn era o mare problemă pentru ea, căci îi afecta viața socială, limitându-i timpul. Betty s-a dus la mai mulți doctori specializați în probleme ale somnului. Fiecare dintre aceștia i-a făcut un control și i-a spus că totul era în regulă, întrucât dormea cele 7 ore pe noapte. Dar, oricât de mult se străduia, ea nu-și putea modifica tiparele de somn.

Ultimul doctor care a consultat-o a fost Christopher Jones de la Universitatea din Utah, care a crezut, de asemenea, că orarul de somn al lui Betty nu constituia o problemă, până când Betty i-a spus că și alți membri ai familiei ei aveau exact același orar de somn. Chris s-a gândit imediat că aceasta ar putea fi o mutație genetică în cadrul familiei. Le-a relatat cazul lui Betty unui specialist în genetică moleculară, Louis Ptacek, și soției acestuia, Ying-Hui Fu, specialistă în biologie moleculară, care au văzut o provocare în problema lui Betty. În următorii câțiva ani, Ptacek și Fu au găsit o singură schimbare în gena Per a lui Betty, aceeași genă care fusese modificată în experimentele cu musculițele de oțet mutante, efectuate de Seymour Benzer și Ron Konopka. Pentru prima dată, o singură mutație genetică la oameni a fost în mod categoric pusă în legătură cu o schimbare în ciclul somn–veghe sau ritmul circadian.[6]

Această unică și extrem de rară mutație făcea ca ceasul circadian al lui Betty să funcționeze mai repede decât ar fi fost normal și să rămână permanent în acea stare. Dimineața, când ceasul din creierul nostru se sincronizează cu lumina matinală, ceasul începe să numere câte ore suntem treji. La majoritatea oamenilor, după 12 ore de veghe creierul ne îndeamnă cu blândețe să ne pregătim pentru somn. Cei mai mulți dintre noi vor dori să se culce după 16 ore de stare de veghe. Dar ceasul lui Betty

funcționa mai repede. Ceasul lui Betty socotea cele 12 ore de veghe ca fiind 14 ore. Iar după 14 ore de veghe, ceasul din creierul ei considera că era trează de 16 ore, iar ei îi era greu să mai rămână trează.

După câțiva ani, Fu a descoperit încă o familie care avea o mutație potențial diferită la o genă numită Dec2, care poate reduce nevoia de somn. Oamenii cu această mutație pot dormi doar 5 ore pe noapte și totuși se trezesc complet odihniți și își pot desfășura activitățile zilnice fără probleme[7].

Chiar dacă ai o genă defectă, obiceiurile sănătoase pot adesea să-i anihileze efectele nocive. Deși Betty avea dificultăți să rămână trează până seara târziu, pentru a socializa cu prietenii, alți oameni valorifică această particularitate genetică în avantajul lor ducându-se la muncă mai devreme, astfel încât să poată reveni devreme acasă, sau prelungindu-și programul de lucru. Totuși, majoritatea oamenilor, mai ales cei care adorm târziu, s-ar putea să nu aibă o genă defectă. Faptul că adorm târziu ar putea fi cauzat de alte obiceiuri care sunt contrare codului lor circadian.

Am cunoscut cândva un om de afaceri de succes care se plângea de faptul că se chinuia să adoarmă în fiecare noapte și dormea cu mare greutate câteva ore în șir. Era convins că avea un defect al genelor asociate somnului. Dar după ce am discutat câteva minute despre programul lui de zi cu zi și obiceiurile lui alimentare, mi-a devenit limpede că problemele sale legate de somn erau din cauza celor trei cești de cafea tare pe care le bea în fiecare zi între sfârșitul după-amiezii și ora de culcare. După ce a renunțat la cafelele de după prânz, a început să adoarmă în jurul orei 22:00 și a reușit să nu se trezească deloc timp de 7 ore în șir.

Faptul că cineva crede că este o persoană matinală sau una nocturnă are legătură cu obiceiurile proaste, iar acest lucru a fost demonstrat de un experiment efectuat de Ken Wright Jr la Universitatea din Boulder, Colorado. El a organizat o drumeție cu cortul pentru câțiva oameni care credeau că fac parte din tabăra „bufnițelor“ moderate — se culcau târziu

și se trezeau târziu în fiecare zi. Înainte de drumeție, toți și-au monitorizat tiparele de somn și și-au luat probe de salivă pentru a determina la ce ore produceau cantitățile cele mai mari de melatonină, hormonul somnului. Ken a aflat că multe dintre aceste „bufnițe de noapte" aveau un început întârziat al producției de melatonină. În cazul lor, nivelul hormonului somnului nu creștea până la ora 22:00 și apoi ajungea la valoarea maximă după miezul nopții.

Totuși, după două zile de tabără în sălbăticie, participanții s-au testat din nou ca să vadă când le creștea secreția de melatonină. În mod surprinzător, toate persoanele care erau ferm convinse că erau programate genetic să fie nocturne s-au manifestat absolut normal din perspectiva producției de melatonină, care acum era secretată mai devreme, în comparație cu testele de laborator de dinaintea excursiei. Pe lângă asta, cu toții au reușit să adoarmă înainte de ora 22:00. Nivelurile de melatonină creșteau încă de pe la ora 19:00 sau 20:00 (anterior, după ora 21:00 sau 22:00) și nu mai puteau să stea treji.[8] Schimbarea nu s-a datorat condițiilor incomode de dormit, ci lipsei de lumină puternică seara, precum și eliminării altor obiceiuri proaste, cum ar fi a lucra seara și a consuma cofeină la ore târzii. Neavând acces la lumină puternică noaptea, acești oameni au fost în stare să-și reia ritmul circadian normal.

Acest experiment, printre altele, este unul dintre motivele pentru care sunt atât de convins că suntem stăpânii sănătății noastre. Corectarea comportamentelor habituale este cheia îmbunătățirii codului nostru circadian. Am trăit nemijlocit această corecție. Când am mers cu cortul în Rezervația Națională Maasai Mara din Kenya, fără iluminat electric și înconjurați de animale sălbatice, nici eu, nici colegii mei nu am avut vreun motiv să rămânem treji până noaptea târziu. N-am mai dormit așa de bine de mulți ani și m-am trezit odihnit și înviorat cu cel puțin 30 de minute înainte de răsăritul soarelui câteva zile la rând. Când m-am întors în San Diego, vechile mele tipare de somn au revenit: mă culcam

târziu și încercam să mă trezesc la o oră după răsăritul soarelui. Când le-am relatat această poveste colegilor mei, aceștia mi-au subliniat numeroasele diferențe dintre stilul de viață din San Diego și felul cum trăisem în Maasai Mara: în Kenya, fusesem expus la lumină din belșug în timpul zilei, fără lumină noaptea, cu mai puțin zgomot, temperaturi relativ mai reduse pe timp de noapte și cina luată mai devreme. S-a demonstrat că fiecare dintre acești factori contribuie la un somn mai bun.

RITMUL 2. ORELE DE MASĂ ÎȚI AFECTEAZĂ CEASUL INTERN

Dacă principalul scop al sistemului circadian este să optimizeze aportul de energie și supraviețuirea, atunci ce se întâmplă cu acest sistem când hrana este disponibilă la ore nepotrivite? Pentru rozătoare, dacă mâncarea este disponibilă doar în timpul zilei (când ar trebui să doarmă, fără să mănânce), ce se întâmplă? Oare ceasul-etalon NSC nu ignoră mâncarea? Aceasta ar avea un efect negativ asupra sănătății, în cel mai bun caz, căci, dacă rozătoarele ar ignora semnalele legate de hrană, ar muri. De fapt, când șoarecii află că mâncarea este disponibilă doar în timpul zilei, încep să se trezească cu o oră înainte de sosirea hranei, ca să caute de mâncare. Cu alte cuvinte, își formează un mecanism de anticipare a hranei. Dar, după ce mănâncă, se întorc la somn (așa cum fac de obicei în timpul zilei) și noaptea fac mișcare. Altfel spus, ceasul lor NSC, care le controlează ciclurile zilnice de somn–veghe, continuă să funcționeze bine, cu excepția unei perioade scurte în timpul zilei, când se trezesc ca să mănânce.

Dacă șoarecii mănâncă în timpul zilei, când, de fapt, nu ar trebui să mănânce, ce se întâmplă cu mâncarea? Este digerată și metabolizată în ficat, unde ceasul acestuia reglează metabolismul? Aceasta a fost o enigmă. Până la acel moment, noi credeam că, deși ficatul are un ceas, funcționarea lui este controlată, măcar parțial, de creier, care trimite un

semnal ficatului. Totuși, în același timp eram și puțin cam sceptici, pentru că ar fi fost nevoie de un consum prea mare de energie și efort pentru ca ceasul din ficat să se bazeze atât de mult pe creier. În plus, dacă animalul mănâncă în fiecare zi la un moment nepotrivit (ziua, pentru șoarecii noștri), dar ceasul din ficat este programat să metabolizeze alimentele noaptea, atunci ficatul nu ar fi capabil să metabolizeze hrana consumată în timpul zilei.

Așa că, în 2009, am făcut un experiment simplu. Am luat câțiva șoareci, care de regulă sunt nocturni, și i-am hrănit doar în timpul zilei. Apoi le-am studiat funcția hepatică. Am văzut că aproape fiecare genă hepatică ce se activează și se dezactivează în decurs de 24 de ore a urmărit mâncarea și a ignorat timingul expunerii la lumină.[9] Aceasta a însemnat că mâncarea a resetat ceasul ficatului, nu creierul.

Această descoperire a schimbat complet felul în care gândim relația dintre ritmul circadian și lumină și hrană. În loc să ne gândim că toate informațiile de coordonare temporală venite din exterior spre fiecare organ al corpului nostru trebuie să treacă prin senzorii de lumină albastră, am aflat acum că organismul uman era capabil să se sincronizeze cu alte indicii. La fel cum prima rază de lumină a dimineții ne resetează ceasul creierului, prima înghițitură de mâncare a zilei ne resetează ceasurile organelor. De fapt, orele de hrănire pot constitui un indiciu puternic care poate avea prioritate în fața semnalului de la ceasul-etalon NSC.

Să ne gândim la micul-dejun. Ai observat că în fiecare dimineață simți că ți-e foame cam pe la aceeași oră, indiferent ce ai mâncat la cină în seara precedentă? Asta se întâmplă pentru că ceasul nostru din creier sau ceasul din centrul foamei ne spune când trebuie să ni se facă foame. În același timp, creierul și sistemul digestiv comunică între ele, iar ceasul din intestine îi transmite creierului să se pregătească pentru agitația micului-dejun. Pancreasul este și el pregătit să secrete niște insulină, mușchii sunt gata să absoarbă ceva zahăr, iar ficatul e pregătit să depoziteze glicogen și să

producă ceva grăsime, pe care să o trimită spre depozitare.

Dacă iei micul-dejun în jur de ora 8:00, ai stabilit o întâlnire cu stomacul, ficatul, mușchii și pancreasul tău, iar acestea vor fi pregătite să prelucreze masa de la ora 8:00. Această primă înghițitură este, totodată, și una dintre legăturile dintre ceasul tău cu lumea de afară. Micul-dejun devine astfel semnalul de sincronizare dintre ceasul intern și ora de afară. Atât timp cât îți iei micul-dejun la ora 8:00 (cu aproximație de câteva minute), ceasul tău intern va fi sincronizat cu lumea exterioară.

Dar să ne imaginăm că într-o zi trebuie să te trezești devreme ca să prinzi avionul de la Los Angeles la Chicago, astfel că orarul ți-este perturbat. În loc să mănânci la 8:00, „trebuie" să mănânci la 6:00. În definitiv, așa ai fost învățat, că micul-dejun este „cea mai importantă masă a zilei". Cu castronul de cereale în față, probabil că vei observa că nu prea ți-este foame. Asta deoarece creierul tău n-a trimis semnalul la stomac, pentru ca acesta să pregătească sucurile gastrice necesare procesării alimentelor ingerate. Așa după cum nici ficatul și nici restul organelor nu sunt pregătite.

Dar nu are importanță. Tu știi mai bine, așa că mănânci, totuși. După prima înghițitură, stomacul intră în modul de urgență și procesează hrana. Corpul trebuie să lase deoparte toate lucrurile pe care le făcea la 6:00 și să-și îndrepte atenția spre mâncarea care vine. Sau poate să o ignore, iar aceasta va rămâne nedigerată vreo două ore. De regulă, corpul alege prima variantă. Își oprește activitățile obișnuite de dinaintea micului-dejun, printre care se numără autocurățarea și funcționarea cu ajutorul energiei stocate. Astfel încât, când micul-dejun apare mai devreme decât de obicei, corpul trebuie să renunțe la curățare și să oprească procesul de ardere a grăsimilor, ca să poată folosi drept combustibil mâncarea proaspăt consumată.

Mai mult decât atât, ceasurile din stomac, ficat, mușchi, pancreas etc. vor observa și ele apariția mâncării neanticipate și vor fi derutate. Aceste

ceasuri vor crede probabil că se înșală și că, de fapt, este ora 8:00. Pentru a recupera „timpul pierdut", ceasurile din aceste organe vor încerca să accelereze ritmul. Dar ceasul tău circadian are multe părți în mișcare și nu este atât de ușor să accelerezi toate ceasurile din diferite organe atât de rapid și să le și aliniezi pe toate. De regulă, ele se pot ajusta singure cam cu o oră pe zi.

A doua zi, când cobori la micul-dejun, este ora 8:00 în Chicago, dar corpul tău crede în continuare că e 6:00 în Los Angeles, iar stomacul nu este încă pregătit. Intră în modul de urgență și încearcă să proceseze hrana. Și din nou încearcă să accelereze ceasurile.

Cam prin ziua a patra, ți-ai creat un cod circadian complet nou, care s-a adaptat la orarul tău. Dar ce să vezi? E timpul să te întorci acasă. Când ajungi din nou în Los Angeles și te așezi la masă pentru micul-dejun la ora 8:00, sistemul tău crede că e 10:00. De data asta, organele tale au fost pregătite pentru întâlnirea de mic-dejun încă de la ora 6:00, dar n-au primit nimic de mâncare. Așa că s-au apucat de următoarele sarcini de pe listele lor de activități. De îndată ce-ți iei micul-dejun, stomacul, ficatul, mușchii, pancreasul etc. trebuie să se oprească din ceea ce făceau pentru a-și îndrepta atenția spre procesarea mâncării. De data asta, ele aleg să facă *multitasking*. Din nou, ceasurile încearcă să se reseteze la noua oră de mic-dejun, încetinindu-și funcționarea în următoarele zile.

Acest exemplu ne arată cum luarea micului-dejun la ore diferite, în mod haotic, derutează organele și le compromite funcționarea. Folosind ceasul circadian, fiecare organ este programat să proceseze alimentele timp de câteva ore începând de la micul-dejun. Dacă prima masă a zilei a avut loc la 8:00, atunci sistemul funcționează optim timp de circa 8–10 ore. De fiecare dată când mâncăm, întregul proces al digestiei, absorbției și metabolismului durează circa două ore. Chiar și o mică înghițitură de mâncare are nevoie de o oră sau două pentru a fi procesată. După un interval de circa 10 ore, sistemul

digestiv și organele implicate în metabolism vor continua să prelucreze hrana, dar eficiența lor scade lent, deoarece nu sunt programate să funcționeze nonstop. Ceasurile din diferitele organe nu sunt atât de eficiente. Sucurile gastrice și hormonii digestivi sunt produși la o rată diferită, iar digestia încetinește, dându-ți senzația de indigestie sau reflux gastroesofagian.

În plus, la fel cum un mic-dejun întârziat interferează cu alte sarcini pe care organele le au de îndeplinit, și o cină târzie va face la fel. De data asta perturbările sunt mai severe. Aceeași hrană care ar fi fost digerată în două ore, dacă ar fi fost consumată la 18:00, se digeră mai greu la ora 20:00 pentru că te afli în afara acelui interval optim de 10 ore. Acest efort suplimentar interferează cu următoarea sarcină prin întârzierea sau chiar eliminarea ei completă din listă.

Acum s-ar putea să te gândești: *Dr. Panda, cui îi pasă? Eu oricum dorm.* Dar iată care e clenciul: celulele noastre nu pot să producă și să descompună grăsimea corporală în același timp. De fiecare dată când mâncăm, programul de producere a grăsimilor se activează, iar celulele din ficatul și mușchii noștri creează o cantitate de grăsime și o stochează. Programul de ardere a grăsimilor pornește lent abia după ce organele realizează că nu mai vin alte alimente spre ele, iar asta are loc la câteva ore după ultima masă. Și mai durează câteva ore pentru a epuiza o bună parte din grăsimea corporală stocată.

Să presupunem că iei cina la ora 20:00 și ai terminat după o jumătate de oră. Ceasul continuă să ticăie, procesul de producere a grăsimilor se temperează lent și pe la 22:30 simți nevoia unei gustări. Un fruct, un castron cu cereale, un baton energizant, o mână de alune, nu contează. De îndată ce alimentele ajung în stomac, ceasul acestuia, care deja afișase semnul cu „bucătăria s-a închis", trebuie să revină la muncă și să-ți proceseze gustărica. Aceeași cantitate de alimente care dimineața ar fi fost procesată în circa o oră, acum, deoarece stomacul nu era pregătit pentru hrană, va necesita câteva ore

pentru prelucrare. Procesul de producere a grăsimilor continuă până după miezul nopții, iar procesul de ardere a lor nu va începe decât dimineața, dar odată cu consumarea micului-dejun începe din nou procesul de producere a grăsimii.

Cum stau eu aici în laboratorul meu, îmi imaginez că te arăți din nou nedumerit: *Dr. Panda, ce mare scofală? Nu vorbim aici doar despre un mic adaos de grăsime, de câteva zeci de grame, după o gustare luată seara târziu? Oare ritmul meu metabolic n-o să-și revină în ziua următoare?* De fapt, e mai rău decât crezi. Este și-așa destul de complicat pentru corp să monitorizeze hormonii, genele și ceasurile, chiar și pentru o persoană cu o rutină alimentară strictă. Dar când persoana mănâncă la ore întâmplătoare din zi și din noapte, procesul de producere a grăsimilor rămâne activat tot timpul. Totodată, glucoza creată din carbohidrații digerați inundă sângele și ficatul nu mai absoarbe glucoza cu aceeași eficiență. Dacă asta continuă timp de câteva zile, cantitatea de glucoză din sânge (glicemia) continuă să crească și ajunge la nivelurile periculoase ale prediabetului sau diabetului.

Prin urmare, dacă te-ai întrebat de ce dietele nu au avut rezultate pentru tine până acum, un motiv ar putea să fie timingul. Chiar dacă ți-ai făcut conștiincios exercițiile fizice, ți-ai numărat caloriile, ai evitat grăsimile, carbohidrații și dulciurile și ai consumat preponderent proteine, este foarte probabil că nu ți-ai respectat ceasurile circadiene. Dacă mănânci seara târziu sau îți iei micul-dejun la ore foarte diferite în fiecare dimineață, nu faci decât să-ți desincronizezi organismul în mod permanent. Nu-ți face griji, rezolvarea e la fel de simplă. Stabilește-ți o rutină a orelor de masă și ține-te de ea. Timingul sau coordonarea temporală înseamnă totul.

RITMUL 3. EFECTUL ACTIVITĂȚII FIZICE ASUPRA TIMINGULUI

Când nu mâncăm sau nu dormim, ar trebui să fim angrenați într-o formă oarecare de activitate fizică.

De fapt, metabolismul și fiziologia noastră au evoluat astfel încât corpul uman să poată efectua activități fizice pe parcursul orelor de veghe de dimineață până seara. Când suntem activi, se presupune că ne folosim majoritatea mușchilor, care laolaltă constituie aproape 50% din greutatea noastră corporală. Multe dintre grupele noastre musculare sunt sub control autonom și funcționează fără măcar ca noi să știm. Aici intră mușchii cardiaci și mușchii netezi ai tractului digestiv. Totuși, chiar și acești mușchi au un ritm circadian; sunt mai eficienți în timpul zilei decât noaptea.

Mușchii intestinali se întind și se flexează automat pentru a produce ceea ce numim *motilitate intestinală*. Este ceea ce mișcă mâncarea digerată din stomac prin intestine. Motilitatea intestinală crește în timpul zilei și este foarte lentă noaptea. Întrucât motilitatea intestinală este mai puțin activă pe timp de noapte, când mâncăm târziu, mâncarea se deplasează mai lent prin sistemul digestiv și putem să facem indigestie.

Mușchii pulmonari și cardiaci au și ei o variație circadiană — avem un ritm cardiac relativ mai mare și respirăm mai profund în timpul zilei și ambele procese încetinesc noaptea. Ritmul cardiac și respirația mai accelerate ajută la distribuirea oxigenului și a nutrienților în organism, inclusiv spre mușchi în timpul zilei, făcându-ne apți de activitate fizică. Noaptea, mușchii noștri nu mai au nevoie de aceleași niveluri de nutrienți și oxigen ca în timpul zilei, când avem o probabilitate mai mare să-i folosim. Acesta ar putea fi un motiv pentru care ritmul cardiac și respirația încetinesc pe timp de noapte, ceea ce ajută corpul să se liniștească, astfel încât să dormim mai bine.

Cei mai mulți mușchi sunt activați când facem mișcare. Activitatea fizică are beneficii imense pentru sănătate, iar unele forme de activitate pot avea efecte asupra ceasului circadian. Primele experimente care au examinat efectul activității fizice asupra ritmului circadian s-au făcut pe șoareci, care aveau acces liber la roata pentru exerciții. Când acestor șoareci li s-a

permis să sară pe roată oricând doreau, ei alergau voluntar pe respectiva roată în fiecare noapte. Cercetătorii au constatat că șoarecii care fac mișcare au un ceas circadian robust; dorm mai bine când trebuie să doarmă și sunt mai puțin somnoroși când ar trebui să fie treji.[10] Efectul activității fizice asupra somnului nu a părut să implice hrana și nu le-a provocat sete.

Această observație timpurie a determinat efectuarea câtorva studii pe subiecți umani, de la adolescenți la adulți mai vârstnici. Toate studiile au ajuns la aceeași concluzie: activitatea fizică îmbunătățește somnul. Pe adolescenți, activitatea fizică viguroasă nu doar că i-a făcut să adoarmă mai repede și să aibă un somn mai bun, dar le-a și ameliorat dispoziția sufletească din timpul zilei, le-a crescut concentrarea și le-a scăzut nivelul de anxietate și simptomele depresive.[11] În cazul adulților vârstnici (între 50 și 75 de ani), o activitate fizică moderată sau chiar exercițiile de *stretching* regulate le-au ameliorat instalarea, calitatea și durata somnului și au redus dependența de somnifere. Adulții mai vârstnici cu activitate fizică moderată au avut, de asemenea, mai puține episoade de somnolență în timpul unor activități diurne obișnuite.[12,13,14] Când timingul somnului nostru se îmbunătățește, se ameliorează și ritmul nostru circadian.

Ce se consideră activitate fizică?

Orice formă de mișcare care determină o cheltuială de energie este considerată activitate fizică în viața de zi cu zi. Forma fizică reprezintă capacitatea individului de a efectua activitate fizică. Participarea la sporturi este o formă de activitate fizică competitivă și implică gândire și planificare. Exercițiile generale sunt o altă formă de activitate fizică planificată și structurată și sunt definite de frecvență, durată și intensitate. Grădinăritul, mutarea unor obiecte grele, plimbările de plăcere și activitățile gospodărești sunt considerate și ele activități fizice. În Capitolul 7 se găsește un tabel

care enumeră toate tipurile de activități fizice și cum se compară între ele.

CAPITOLUL 3

Monitorizare și testare: este codul tău circadian sincronizat?

Speranța de viață pentru un copil născut în 1900 era de numai 47 de ani.[1] Doar 1% depășea vârsta de 90 de ani, iar o treime dintre ei mureau până să împlinească cinci ani. Bolile infecțioase, cauzate de microbi și alte bacterii, erau provocări majore pentru sănătate. Oamenii de știință luptau împotriva acestor boli cu o mai bună sanitație, vaccinuri și antibiotice care salvau vieți. Acum, un nou-născut obișnuit din lumea occidentală se așteaptă să trăiască până spre 80 de ani. Aproape toți vom suferi de una sau mai multe boli cronice, printre care diabet, obezitate, boli de inimă, depresie sau anxietate. Cauzele acestor boli au o probabilitate mai mică de a fi infecțioase, în schimb, sunt legate direct de alegerile greșite pe care le facem în privința stilului de viață. Iar medicamentele pe care le luăm abia dacă ne gestionează simptomele; pentru majoritatea acestor boli nu există tratamente medicale sigure. Medicamentele acționează cel mai eficient când sunt combinate cu alegeri mai bune, mai sănătoase legate de stilul de viață. Iar acele alegeri sunt legate de codul tău circadian.

De regulă, specialiștii definesc un stil de viață sănătos în funcție de tipul de alimente pe care ar trebui să le consumăm și tipul de exerciții fizice pe care ar trebui să le facem. Vreau să te concentrezi nu atât de mult pe *ce* să faci pentru a avea un stil de viață

sănătos, cât mai ales *când*. Un stil de viață sănătos include ce și când mănânci, când și cât de mult dormi și când și cât de des faci mișcare. Concentrându-te pe „când", îți valorifici puterea codului circadian, care poate compensa acele momente în care faci alegeri mai puțin exemplare. În plus, trăind în armonie cu acest ritm intern, obții beneficii și mai mari dintre cele care însoțesc alegerile bune legate de stilul de viață.

Stilul de viață dezorganizat sau îmbătrânirea favorizează perturbarea circadiană și diferite boli. Iluminatul circadian, intervalul limitat de consumare a alimentelor și somnul fortifiant ne susțin ritmul circadian și previn sau inversează evoluția acestor boli.

Cât de puternic este codul tău?

De cele mai multe ori, ne naștem cu un ceas circadian puternic, care comandă fiecărui aspect al corpului nostru să funcționeze eficient. El stabilește un ritm zilnic pentru momentele când adormim și ne trezim, când mâncăm și când suntem activi. Avem o stare de sănătate optimă când trăim într-o cadență acordată la acest ritm perfect. Totuși, uneori viața ne pune piedici. Așa cum ai aflat, este mai puțin probabil ca genele să trimită spre ceasul tău mesaje eronate și să-ți perturbe ritmul și e mai verosimil ca obiceiurile tale să-ți fi perturbat ceasul corporal. Și, din păcate, nu e nevoie de prea multe zile de perturbare pentru a-ți tulbura complet ritmul. Când ne schimbăm în mod constant activitatea, sau rămânem treji până târziu în noapte, sau când mâncăm în afara rutinei noastre de bază, ritmurile circadiene sunt derutate, iar asta va duce în cele din urmă la o stare proastă a sănătății psihice și fizice.

De asemenea, starea actuală a sănătății afectează cât de bine ne funcționează ceasul, iar această

influență poate fi directă sau indirectă. De exemplu, depresia ne afectează adesea ciclul de somn–veghe, ceea ce duce fie la o insomnie tot mai accentuată, fie la creșterea duratei somnului. De asemenea, îi face pe oameni să vrea să rămână în casă, în încăperi întunecoase. Toate aceste simptome ne perturbă ceasul, împiedicând sincronizarea cu lumina zilei, ceea ce ne împinge și mai mult pe spirala descendentă a depresiei. Bolile cronice, cum ar fi diabetul de tip 2, sau bolile hepatice apar când un număr mare de gene care ar trebui să se activeze sau să se inhibe la diferite ore ale zilei rămân blocate fie în poziția pornit, fie în poziția oprit, ceea ce provoacă dereglări ale glicemiei, mâncat compulsiv sau pofte alimentare. Ruperea acestui ciclu printr-un ritm de alimentație mai bun poate determina ca genele să revină la ciclul lor cotidian și poate inversa evoluția acestor boli. În sfârșit, organismul uman produce multe semnale chimice în lupta împotriva tumorilor din anumite tipuri de cancer. Unele dintre aceste semnale pot ajunge prin intermediul sângelui la organe îndepărtate, cărora le perturbă funcțiile ritmice normale. Și în acest caz, după ce ne adaptăm la un stil de viață care să fie în armonie cu ritmul circadian natural, prin menținerea unor ritmuri adecvate de somn–veghe sau de mâncat–ajunat, putem contracara semnalele perturbatoare și ajuta accelerarea refacerii[2].

Nu suntem chiar atât de rezistenți

Sigur crezi că, dacă dormi prost o noapte, lucrezi în tura de noapte sau mănânci o masă consistentă la miezul nopții, n-o să mori din asta. Ei bine, într-o anumită măsură, ai dreptate. O experiență izolată probabil că nu va produce daune importante. Totuși, obiceiurile rele legate de stilul de viață ne afectează direct codul circadian și, chiar dacă nu ne ucid în sensul strict, ne fac totuși vulnerabili la factori care ne pot omorî. De exemplu, într-un studiu care simula *jet lag*-ul sau munca în schimburi, când șoarecii au fost supuși unui program similar cu lucrul în

schimburi prin simpla modificare cu câteva ore a momentelor când se aprindeau și se stingeau luminile, în doar câteva săptămâni șoarecii au devenit atât de fragili, iar sistemul lor imunitar a slăbit atât de mult, încât au cedat în fața unor infecții și, dacă au fost lăsați netratați, jumătate dintre ei au murit.[3] Rezultate similare s-au obținut și în studiile pe subiecți umani. Într-un studiu de mari dimensiuni efectuat pe mai bine de 8 000 de muncitori din 40 de organizații diferite, cercetătorii au constatat că aceia care lucrau în schimburi erau mai predispuși să contracteze boli infecțioase, de la răcelile obișnuite la infecții gastrice, în comparație cu cei care nu lucrau în schimburi.[4] Aceste observații ne arată că, atunci când ritmul nostru este perturbat și intrăm în contact cu bacterii sau virusuri obișnuite, la care în mod normal suntem rezistenți, acestea pot provoca boli grave.

Corpul uman are nevoie de mai mult timp decât ne imaginăm ca să se adapteze chiar și la cea mai mică perturbare a ritmului circadian. De exemplu, o tură efectuată în schimbul de noapte îți tulbură aptitudinile cognitive pentru o săptămână întreagă. Să străbați America de la o coastă la cealaltă poate părea ceva minor, dar când trebuie să te adaptezi la un nou fus orar s-ar putea să te simți obosit din cauza diferenței de fus orar timp de câteva zile. La cei mai mulți oameni, ceasul circadian are nevoie de aproape o zi pentru a se adapta la fiecare diferență de fus orar de câte o oră. Unii oameni au nevoie de 2 zile pentru fiecare oră de modificare. În mod similar, când stai treaz trei ore în plus și îți întârzii micul-dejun cu 3 ore în weekend, asta îți afectează organismul în același mod ca și zborul de la Los Angeles la New York. Iată de ce să petreci până în zori sau să rămâi treaz până târziu în noapte este similar cu a traversa cu avionul câteva fusuri orare; din acest motiv, oamenii de știință numesc fenomenul *jet lag social.*

Poți să-ți dai seama cât de bine te adaptezi la *jet lag* observând de câte zile are nevoie corpul tău ca să se obișnuiască cu ora de vară, când dăm înainte

ceasurile doar cu o oră. Acum putem să înțelegem ce se întâmplă când socializăm fie și doar câteva nopți pe lună, rămânând treji dincolo de ora noastră obișnuită de culcare.

Și nu numai o schimbare a orelor de somn îți poate da peste cap ceasul intern. O schimbare a oricăruia dintre cele trei ritmuri esențiale — somnul, orele de masă și activitatea fizică — îți poate afecta orice organ într-o manieră similară. La fel cum codul circadian reglează o gamă de funcții în diferite sisteme de organe, interferența cu acest ritm primordial poate compromite funcționarea optimă a oricărui organ. Spre deosebire de fumat, despre care știm că influențează direct riscul de cancer pulmonar, perturbările ritmului circadian nu duc la vreo boală anume, dar pot afecta negativ sănătatea în numeroase moduri. Dacă ești deja predispus la o anumită boală, s-ar putea să observi mai întâi simptomele acelei boli. E ca și cum ai conduce cinci tipuri diferite de automobile pe drumuri accidentate; fiecare mașină se va întoarce la garaj cu propriul set unic de probleme, în funcție de model. Unele vor veni cu pneurile intacte, dar cu suspensiile defecte. Altele vor avea probleme la transmisie sau la alinierea roților. Deci, dacă întotdeauna ai avut probleme cu acneea, perturbările ritmului circadian s-ar putea să provoace o erupție majoră. Dacă ai un stomac sensibil, perturbarea circadiană poate declanșa arsuri la stomac sau indigestie.

Este foarte posibil ca unele dintre motivele tale zilnice de disconfort, afecțiunile frecvente sau bolile cronice de care suferi să fie legate de tulburările circadiene. Simptomele multor boli includ somnul deficitar sau în exces, modificarea poftei de mâncare sau reducerea activității fizice. Acestea sunt, toate, perturbări ale codului tău circadian. Totuși, repararea ritmului poate înlătura și boala, sau măcar să-i diminueze gravitatea. Iată de ce spun că menținerea ritmului circadian acționează ca un corector general al tuturor maladiilor.

Perturbările circadiene afectează cu timpul sănătatea

Perturbări ale ritmului circadian pe termen scurt (1–7 zile)

⬇

Somnolență/insomnie, lipsă de concentrare, migrenă, iritabilitate, oboseală, irascibilitate, indigestie, constipație, dureri musculare, dureri gastrice, balonări, creșterea glicemiei, predispoziție la infecții

⬇

Perturbări cronice ale ritmului circadian (săptămâni, luni sau ani) în combinație cu predispoziție genetică/nutriție deficitară

⬇

Boli ale sistemului digestiv, boli imunitare, afecțiuni metabolice, tulburări afective sau de dispoziție, boli neurodegenerative, boli reproductive, inflamație cronică, diferite tipuri de cancer

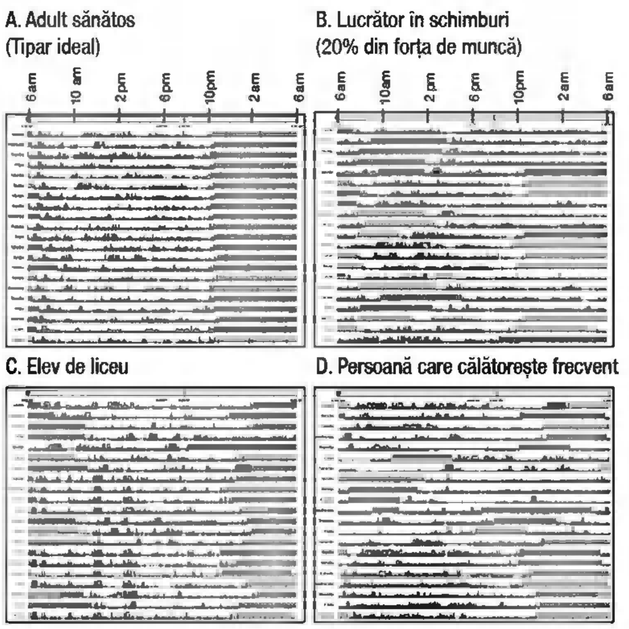
Cu cât ritmul circadian este mai perturbat, cu atât mai mare este riscul de a dezvolta o boală serioasă

Dacă simți vreun disconfort fizic sau schimbări ale modului în care gândești, nu le ignora. Sunt semnale de avertizare timpurie ale unor boli cronice. Mai întâi încearcă să-ți dai seama dacă tiparele zilnice de somn, de activitate și de alimentație s-au schimbat. Încearcă să revii la tiparele normale. Dacă simptomele persistă, du-te la doctor.

Stările de disconfort pot lua încetul cu încetul forma bolii care necesită tratament medicamentos. Medicamentele pentru boli cronice nu funcționează la fel ca cele pentru infecții bacteriene, la care o cură cu antibiotice omoară bacteriile patogene și gata, ești vindecat. Bolile cronice nu pot fi vindecate și în mare măsură sunt gestionate prin administrarea de medicamente pe toată durata vieții. O analiză recentă a celor mai bine vândute zece medicamente din Statele Unite ale Americii a arătat că, pentru fiecare persoană tratată cu succes, acestea n-au reușit să trateze un număr între 3 și 24 de bolnavi.[5] Mai grav este că, în timp, perturbările circadiene fac tratarea simptomelor mai puțin eficientă. Ele pot încetini

refacerea sau chiar te pot face rezistent la terapie. De exemplu, femeile care sunt supuse tratamentului pentru cancer la sân și nu pot să adoarmă la orele de culcare preferate au rate de supraviețuire mai mici decât cele care reușesc să-și păstreze neschimbat programul de somn[6].

În Partea a III-a, vei afla că atunci când trăiești în opoziție cu oricare dintre ritmurile esențiale, îți sunt afectate microbiomul, metabolismul, sistemul imunitar și creierul, dar și ce poți face ca să remediezi aceste domenii deficitare ale sănătății. Acestea sunt ceea ce îmi place să numesc elementele „neprețuite" ale sănătății. Totuși, perturbarea codului circadian chiar și doar pentru câteva zile îți poate face viața mai grea. Nu este deloc surprinzătoare afirmația că oamenii care nu dorm suficient sunt mai neplăcuți și chiar ostili în interacțiunile lor sociale, în comparație cu cei care au un somn adecvat. De exemplu, un studiu din 2011 a arătat că emoțiile pozitive diminuează și emoțiile negative sporesc în intensitate, ca răspuns la privarea de somn, mai ales la adolescenți.[7] Somnul necorespunzător ne compromite capacitatea de a evalua recompensele negative sau pozitive și de a lua decizii raționale. Ne afectează, de asemenea, capacitatea de a duce la îndeplinire sarcinile curente. Iar acest lucru ne influențează atât viața profesională, cât și viața personală. Un studiu din 2017 a arătat că, atunci când partenerii privați de somn se ceartă, se comportă mai irațional sau îl percep pe celălalt ca fiind mai irațional.[8]



Aceste grafice reprezintă tiparele de activitate și de somn pe durata a trei săptămâni pentru următoarele cazuri: (a) adult sănătos cu un tipar ideal de activitate–somn, (b) lucrător în schimburi, (c) elev de liceu și (d) persoană care călătorește frecvent. De observat că adultul sănătos se culcă în jurul orei 22:30 în fiecare seară și doarme 8 ore. Toți ceilalți au ore de culcare foarte târzii în cel puțin câte o zi din fiecare săptămână.

Așa cum am spus, când un ritm este perturbat, la fel se întâmplă și cu celelalte. Noi, toți, am trecut printr-o astfel de situație în timpul unui *jet lag* real sau social, ca atunci când luăm parte la o petrecere ce se prelungește până noaptea târziu. Să spunem că te duci într-un club unde se dansează. Lumina la care ești expus îți suprimă nevoia de somn. Fiecare oră în care rămâi treaz după miezul nopții îți perturbă și mai mult ritmul circadian. A doua zi de dimineață, te simți groaznic. Ești obosit și e greu să recuperezi tot somnul pierdut, chiar dacă poți să dormi până mai târziu. Faptul că te trezești târziu îți perturbă, de asemenea, tiparul regulat al orelor de masă, mutând micul-dejun de la 8:00 la 10:00 și s-ar putea să-ți „mănânce“ și din timpul dedicat exercițiilor fizice. S-ar putea, de asemenea, să constați că ai mintea încețoșată și că ți-e mai greu să fii atent sau să iei chiar și decizii simple.

Uneori, bolile cronice cauzează perturbări circadiene specifice. De exemplu, obezitatea crește riscul apneei obstructive de somn. Faptul că nu ai un somn odihnitor pentru că nu poți să respiri liber crește somnolența din timpul zilei și scade

disponibilitatea de a face mișcare. Când activitatea fizică se diminuează, se reduce și nevoia de somn noaptea. Asta îl ține pe cel în cauză treaz până târziu în noapte, la lumină puternică și, pentru că nu doarme, crește probabilitatea ca el să mănânce la orele nopții.

Cum să-ți testezi codul circadian

Dacă trăiești cu o anumită boală, este important să știi dacă acea boală îți poate perturba ritmurile cotidiene. Am elaborat două chestionare pe care le poți completa acasă și care te vor ajuta să vezi în ce măsură calitatea codului tău circadian îți afectează sănătatea. Primul chestionar se concentrează pe felul în care gândești și te simți în acest moment. Al doilea îți oferă ocazia de a evalua cât de mult te îndepărtezi de un ritm optim.

EVALUAREA SĂNĂTĂȚII CODULUI CIRCADIAN

Primul chestionar prezintă diferite simptome și afecțiuni de care ai putea suferi. Aceste simptome sau afecțiuni s-ar putea să-ți afecteze ciclurile de somn și de alimentație. Ori s-ar putea să fie o reacție a organismului la un cod circadian disfuncțional. Și într-un caz, și în celălalt, să îți dai seama că ai aceste probleme și că ele te-ar putea afecta mai mult decât bănuiești este primul pas în rezolvarea lor.

Dacă munca pe care o prestezi îți impune să stai treaz cel puțin 3 ore în intervalul 22:00–5:00, timp de peste 50 de zile pe an (o dată pe săptămână), ești un lucrător în schimburi și riști să suferi de bolile profesionale asociate lucrului în schimburi. Mulți dintre noi nu dormim suficient, mâncăm la întâmplare, nu facem suficientă mișcare sau practicăm activități fizice intense la ore nepotrivite. Să înțelegi care factori îți afectează ceasul interior te va ajuta să faci mici schimbări care probabil îți vor prelungi viața cu mai mulți ani de sănătate bună.

Răspunde la următoarele întrebări cu sinceritate, încercuind răspunsul corect. Rezultatele vor fi cât se

poate de individuale. Nu există răspunsuri corecte sau greșite. Totuși, dacă răspunzi „da“ la oricare dintre aceste întrebări, este probabil ca optimizarea sistemului tău circadian să-ți aducă beneficii pentru sănătate. Nu-ți face griji dacă nu ești perfect; pentru oricine există loc de mai bine.

Sănătate fizică

Ți-a spus doctorul că ești supraponderal?	Da/Nu
Ai fost diagnosticat cu prediabet sau diabet?	Da/Nu
Iei medicamente pe rețetă pentru o boală cronică, cum ar fi cardiopatie, hipertensiune arterială, colesterol, astm, reflux gastroesofagian, dureri articulare sau insomnie?	Da/Nu
Iei suplimente alimentare fără rețetă pentru reflux gastroesofagian, dureri, alergii sau insomnie?	Da/Nu
Ai un ciclu menstrual neregulat?	Da/Nu
Ai bufeuri sau somn perturbat din motive de menopauză?	Da/Nu
Ai un libido scăzut?	Da/Nu
Ai fost diagnosticat cu o boală cauzată de inflamația cronică, cum ar fi scleroza multiplă sau boala intestinală inflamatorie?	Da/Nu
Ai dureri de spate frecvente?	Da/Nu
Ai fost diagnosticat cu apnee de somn?	Da/Nu
Sforăi?	Da/Nu
Te trezești simțindu-te cu nasul înfundat?	Da/Nu
Ai frecvent dureri abdominale, arsuri la stomac sau indigestie?	Da/Nu
Ai frecvent dureri de cap sau migrene?	Da/Nu
Îți simți ochii obosiți la sfârșitul zilei?	Da/Nu

Sănătate psihică

Te simți anxios?	Da/Nu
Te simți demoralizat și ai frecvent stări de tristețe?	Da/Nu
Îți este greu să fii atent și să te concentrezi?	Da/Nu
Simți că ai mintea încețoșată sau nu reușești să te concentrezi?	Da/Nu

Rătăcești frecvent lucruri ca ochelarii, cablul de încărcare a telefonului sau cheile?	Da/Nu
Uiți nume și fețe de persoane?	Da/Nu
Te bazezi pe un calendar sau liste cu lucruri de făcut?	Da/Nu
Te simți obosit după-amiezile?	Da/Nu
Te simți obosit când te trezești?	Da/Nu
Ai fost diagnosticat cu tulburare de stres posttraumatic (TSPT)?	Da/Nu
Ai fost diagnosticat cu tulburare de deficit de atenție și hiperactivitate (ADHD), tulburare de spectru autist sau tulburare bipolară?	Da/Nu
Ai pofte alimentare?	Da/Nu
Simți că nu ai suficientă voință în privința alimentației?	Da/Nu
Ți s-a spus că ești iritabil?	Da/Nu
Ai probleme cu luarea deciziilor?	Da/Nu

Obiceiuri comportamentale

Faci mai puțin de 5 000 de pași pe zi?	Da/Nu
Petreci mai puțin de o oră afară, la lumina diurnă, în fiecare zi?	Da/Nu
Faci exerciții fizice după ora 21:00?	Da/Nu
Petreci mai mult de o oră la computer, telefon sau în fața televizorului înainte de culcare?	Da/Nu
După cină, bei un pahar sau mai multe de băuturi alcoolice (cocktailuri, vin sau bere)?	Da/Nu
Uiți să bei apă în timpul zilei?	Da/Nu
Bei cafea, ceai sau alte băuturi cofeinizate după-amiaza sau seara?	Da/Nu
Consumi ciocolată, alimente cu conținut ridicat de glucide (gogoși americane, pizza) sau băuturi energizante ca să-ți crești nivelul de energie?	Da/Nu
Obișnuiești să mănânci în exces spre sfârșitul zilei, indiferent dacă ți-e foame sau nu?	Da/Nu
Bei sau mănânci ceva (în afară de apă) după ora 19:00?	Da/Nu
Dormi cu lumina aprinsă?	Da/Nu
Îți rezervi mai puțin de 7 ore pe zi pentru somn și odihnă?	Da/Nu
Ai nevoie de ceas deșteptător ca să te trezești dimineața?	Da/Nu

Obișnuiești să dormi mai mult în weekend, ca să „recuperezi“ somnul pierdut?	Da/Nu
Mănânci ori de câte ori ți se oferă mâncare, chiar dacă nu ți-e foame?	Da/Nu

Evaluarea răspunsurilor

La întrebările de mai sus, cei mai mulți dintre noi vor avea câteva răspunsuri de „da“. Este ceva obișnuit (dar nu normal), căci cu toții suntem lucrători în schimburi și avem parte de unele perturbări circadiene în viețile noastre. În secțiunile dedicate sănătății fizice și psihice, mulți dintre noi s-ar putea să răspundă „da“ la una sau la două întrebări, dar dacă răspunzi la trei sau mai multe în fiecare secțiune, este un semn că ritmul tău circadian s-ar putea să nu fie optim. Ai putea presupune, de asemenea, că unele simptome ar fi neînsemnate și neglijabile pentru că mulți oameni de vârsta ta sau colegi de-ai tăi prezintă aceleași simptome. Dar ceea ce este comun nu e întotdeauna și normal.

În secțiunea dedicată obiceiurilor comportamentale, orice „da“ este o potențială perturbare a ceasului circadian. Mulți oameni au de regulă cinci sau mai multe răspunsuri afirmative, ceea ce înseamnă că au la dispoziție mai multe moduri de a-și optimiza ritmul și de a rămâne sănătoși.

CUM SĂ-ȚI IDENTIFICI VALORILE CIRCADIENE

A doua parte a testului este mai puțin un chestionar și mai mult un exercițiu de monitorizare. În următoarea săptămână, completează următorul tabel, ghidându-te după descrieri. Dacă răspunzi la aceste șase întrebări timp de o săptămână, îți vei putea face o idee destul de bună despre ritmul tău cotidian. Cel mai probabil, vei constata că răspunsurile tale depind de mulți factori: dacă ești sau nu la muncă, dacă e o zi de lucru sau de weekend sau dacă stilul tău de viață este prea imprevizibil. În laboratorul meu, am monitorizat mii de oameni din toată lumea, iar tendința este aceeași: cei mai mulți

oameni au ritmuri diferite în zilele de lucru și în cele de weekend. Totuși, știm că nu așa trebuie să stea lucrurile. Când studiem datele culese de la populațiile indigene, cum ar fi *toba* din Argentina sau *hadza* din Tanzania, observăm că tiparele lor de somn și activitate sunt extrem de previzibile și constante de la o zi la alta.

Nu pot să-ți spun care ar trebui să fie codul tău circadian ideal, dar sunt șanse ca tu să știi deja. În cele mai multe cazuri, acesta iese la lumină când îți iei o vacanță de o săptămână. Dacă nu bei prea mult și continui să faci sport, s-ar putea să revii la ritmul pe care corpul tău îl preferă în general. S-ar putea să constați că te culci mai devreme, că ești mai activ în timpul zilei și să simți mai rar pofta de a lua gustări la ore târzii din noapte.

Totuși, după ce te întorci din vacanță, realitățile vieții te împiedică să-ți menții un cod circadian optim. S-ar putea să nu reușești să încorporezi imediat fiecare aspect al ritmului tău ideal în viața de zi cu zi, dar, dacă ai fost atent la ritmurile tale naturale, vei înțelege mai bine ce anume faci greșit, ceea ce te va ajuta să vezi locurile în care poți face mici schimbări pentru a obține rezultate mari. S-ar putea să vezi, de asemenea, că ai mai multe opțiuni când vine vorba despre modul în care trăiești. După ce-ți cunoști codul, poți alege să rămâi la stilul tău de viață actual, despre care *crezi* că e inevitabil pentru slujba și/sau familia ta, ceea ce ar putea să te transforme lent într-o victimă a bolilor cronice. Sau poți lua decizia că sănătatea ta e mai importantă pentru tine și familia ta și să faci niște modificări, astfel încât să fii mai productiv la muncă și acasă în anii care urmează.

În capitolele următoare, vom discuta despre obiectivele de atins. Dar, deocamdată, să cercetăm importanța fiecăreia dintre aceste întrebări.

Când (și cum) te trezești este cel mai important eveniment al zilei

Când te trezești, deschizi ochii și cobori din pat, acea primă rază de lumină puternică ce îți pătrunde în ochi activează melanopsina din retină, care transmite ceasului-etalon NSC că a sosit dimineața. La fel ca într-un film de spionaj când doi agenți își încep misiunea sincronizându-și ceasurile, vederea primei raze de lumină semnalează NSC să-și regleze ora în concordanță cu dimineața. De regulă, când ceasul NSC sesizează că e dimineață, în mod automat îți va semnala să te trezești — ca un ceas deșteptător intern. Dar dacă ai nevoie de un deșteptător real ca să te trezești, ceasul tău NSC nu este gata și continuă să creadă că este noapte. Iată de ce obiectivul este să te bazezi tot mai puțin pe ceasul deșteptător și să dormi suficiente ore, astfel încât să te trezești când nucleul tău suprachiasmatic recunoaște sosirea dimineții.

Când completezi tabelul de la pagina 104, notează nu doar ora la care te-ai trezit, ci și dacă ai avut nevoie de un ceas deșteptător. Nu ne trezim la fel ca strămoșii noștri, nici ca oamenii din urmă cu un secol. În trecut, când ceasul nostru circadian era în armonie cu ciclul zi–noapte și ne duceam la culcare înainte de 22:00, ceasul NSC ne trezea cam în zori. Este momentul în care producția de melatonină încetează în mod natural și se reduce nevoia de somn. În zori apar, de asemenea, multe semnale din mediu, care să ne trezească, precum primele raze de lumină și zgomotul păsărilor și animalelor. Dacă acele semnale nu au efectul scontat, o creștere a temperaturii corporale te va trezi. Astfel, când nivelul melatoninei scade pentru a reduce nevoia de somn, nivelul de cortizol crește, făcându-te să simți o creștere a temperaturii corporale.

În ziua de azi, rareori ne trezim la aceste semnale. Dormim în camere în care temperatura este bine controlată, cu geamuri de tip termopan acoperite cu draperii groase sau storuri care blochează complet lumina, izolându-ne aproape în totalitate de

semnalele matinale naturale, sub forma sunetelor, luminii și temperaturii. Iar când ne culcăm târziu, nevoia de a dormi și nivelul de melatonină încă sunt crescute în zori. Iată de ce atât de mulți dintre noi au nevoie de un ceas deșteptător strident.

Prima înghițitură a zilei

La fel cum vederea primei raze de lumină îți sincronizează ceasul din creier cu lumina, prima înghițitură de mâncare semnalează începutul zilei pentru restul ceasurilor din corp. În studiile noastre, am constatat că 80% dintre oameni mănâncă sau beau ceva (în afară de apă) în prima oră de după trezire.[9] Următoarele 10 procente înghit ceva în decurs de 2 ore și doar o mică proporție dintre subiecți așteaptă mai mult de 2 ore până să mănânce sau să bea ceva. Mulți au declarat că adesea sar peste micul-dejun. Aceste cifre nu păreau să aibă noimă, așa că am săpat mai adânc și am descoperit că termenul *mic-dejun* este în mod clar greșit înțeles.

Breakfast înseamnă „a întrerupe postul": intervalul din noaptea precedentă, în care nu ai mâncat și nu ai băut. Dar ce constituie o adevărată întrerupere a postului? Răspunsul constă în tot ceea ce determină stomacul, ficatul, mușchii, creierul și restul corpului să creadă că postul a fost întrerupt. Iar acel răspuns este orice aliment solid sau lichid consumat, în afară de apă.

Poate crezi că o ceașcă de cafea cu puțin lapte și zahăr nu înseamnă întreruperea postului; cei mai mulți dintre oameni asociază această băutură matinală cu încercarea de a trezi creierul din starea de somnolență. De fapt, de îndată ce introducem calorii în gură, stomacul începe să secrete suc gastric, anticipând că trebuie să digere ceva alimente. Apoi o cascadă de hormoni, enzime și gene își încep activitatea de rutină. Nici nu trebuie mai mult decât acea primă ceașcă de cafea sau de ceai, pentru ca ceasurile stomacului și creierului să se reseteze.

Cei mai mulți dintre respondenții noștri consumau mai puțin de un sfert din aportul zilnic total de calorii între ora 4:00 și prânz, dar consumau peste 30% din aportul zilnic noaptea.[10,11] Ei ne spuneau că sar peste micul-dejun, dar în realitate nu făceau decât să sară o masă importantă dimineața. În schimb, ei luau o mică gustare sau niște cafea/ceai/suc/iaurt/etc., pe care nu le considerau o masă adevărată. Totuși, stomacul nostru consideră aceste alimente o masă. Nu contează dacă e doar o ceașcă de cafea sau un ditamai castronul cu cereale, când ai întrerupt postul, notează-ți pe hârtie ora.

Sfârșitul ultimei mese

La fel cum creierul tău trebuie să treacă noaptea de la activitate la odihnă și refacere, organele care iau parte la metabolism au și ele nevoie să se relaxeze și să se odihnească mai multe ore. Ultima înghițitură a zilei îi semnalează corpului să se pregătească de relaxare, curățare și refacere. Creierul și corpul au nevoie de câteva ore ca să primească mesajul și să înceapă procesul; trebuie să fie complet sigure că nu vor mai primi nicio calorie. Așadar, la fel cum o ceașcă de cafea pornește ceasul metabolic, ultima înghițitură de mâncare sau de băutură, ca parte a procesului digestiv, trebuie să aibă loc cu 2–3 ore înainte ca organele și corpul să intre în modul de reparare și de refacere.

Cultura este unul dintre cei mai mari factori predictivi ai tiparelor alimentare. Deși mulți oameni din Statele Unite iau cina devreme, trăim într-o cultură a gustărilor luate seara târziu. În multe țări orientale și în unele părți ale Europei, mâncatul la ore înaintate din noapte este norma. În unele țări, restaurantele nici nu deschid pentru masa de seară înainte de ora 21:00. În unele locuri, cina luată târziu este masa cea mai consistentă a zilei, în vreme ce în altele poate fi o masă frugală sau resturile de la masa de prânz.

Fii corect și notează când ai luat ultima înghițitură sau sorbitură (în afară de apă sau medicamente) a

zilei. S-ar putea să începi acest exercițiu crezând că deja ai un program, dar cercetările mele arată că de cele mai multe ori nu ai. Folosim hrana ca să ne menținem plini de energie sau ca să ne relaxăm. Weekendurile constituie o provocare diferită, căci adesea ne schimbăm cu totul programul și socializăm până la ore târzii ale serii. O monitorizare atentă îți va arăta cu claritate dacă aderi la un tipar sau nu.

Când te duci la culcare?

Din nou, o întrebare la care e greu de răspuns. Ora de trezire este relativ fixată de programul de lucru, așa încât ora de culcare determină de cele mai multe ori câte ore dormi. Unii dintre noi au un orar fix în zilele lucrătoare ale săptămânii. Alții pot avea o oră de culcare fixă în fiecare zi, dar se trezesc la ore diferite în zilele lucrătoare și în zilele libere. Cel mai corect răspuns este ora când ai stins luminile, ți-ai verificat ultimul e-mail/sms/cont de socializare și te întinzi în pat cu ochii închiși.

La ce oră închizi toate ecranele?

Cu doar 50 de ani în urmă, când cineva ieșea din sufragerie, întrerupea interacțiunile sociale, pentru a se relaxa și dormi. Chiar și în anii de început ai televiziunii, nu prea existau programe la ore târzii din noapte, multe posturi de televiziune își întrerupeau emisia după programele din prime time. Dar acum, când avem rețele sociale, televiziune și canale de streaming pe dispozitivele digitale care funcționează nonstop, devine important de știut când te deconectezi de la acest *party* virtual.

După ce ne-am închis dispozitivele, creierul are nevoie de multe minute pentru a se liniști. Ochii noștri primesc o mare parte din lumina emisă de ecranele digitale, așa încât stingerea ecranului semnalizează și momentul în care oprim afluxul de lumină spre creier.

La ce oră faci mișcare?

Ora la care facem exerciții sau o activitate fizică intensă are efecte diferite asupra ritmului circadian și asupra somnului. Așadar, ora la care faci mișcare este importantă.

	La ce oră te-ai trezit? Cu sau fără deșteptător?	La ce oră te-ai culcat	La ce oră ai luat prima înghițitură/ sorbitură a zilei	La ce oră ai luat ultima înghițitură/ sorbitură a zilei	La ce oră ai închis toate ecranele	La ce oră ai făcut sport
Luni	Ora: Deșteptător?					
Marți	Ora: Deșteptător?					
Miercuri	Ora: Deșteptător?					
Joi	Ora: Deșteptător?					
Vineri	Ora: Deșteptător?					
Sâmbătă	Ora: Deșteptător?					
Duminică	Ora: Deșteptător?					

Evaluează-ți răspunsurile

Aceste șase momente zilnice îți vor da o idee despre starea curentă a sistemului tău circadian. Nu există un orar magic care să dea rezultate bune pentru toată lumea. Totuși, folosește-te de informațiile următoare pentru a determina unde să începi să faci schimbări. Începând cu schimbări mici, vei deveni din ce în ce mai sănătos și mai productiv. Primele patru categorii sunt mai importante și relevante pentru aproape oricine, fie că folosești în mod obișnuit ecranele digitale, fie că faci sport.

- Dacă cele șase momente variază cu ± 2 ore sau mai mult în cursul unei săptămâni (între zilele lucrătoare și zilele libere), ai de îmbunătățit multe lucruri. Vei găsi ușor cel puțin o categorie de ameliorat. Uneori, ameliorarea unei categorii le va aduce în mod automat și pe altele într-o gamă corespunzătoare.
- Uită-te la numărul total de ore pe care-l petreci dormind în fiecare zi. Fundația Națională pentru Somn recomandă ca adulții să doarmă măcar 7 ore pe noapte, în vreme ce copiii trebuie să doarmă cel puțin 9 ore.[12,13,14] Dacă dormi mai puțin și te trezești dimineața gata obosit, primul lucru pe care trebuie să-l faci este să te duci la culcare mai devreme sau să te gândești la un orar care să-ți permită măcar 30 de minute de somn în plus dimineața. Dacă dormi mai mult de 7 ore și încă te simți somnoros la trezire, poate că e vorba despre calitatea necorespunzătoare a somnului. Reține, doar 3 zile de somn deficitar din 7 îți vor anihila toate eforturile.
- Uită-te la numărul total de ore în care îi dai de lucru stomacului. Ia ora cea mai devreme și cea mai târzie la care mănânci în fiecare zi a săptămânii și ignoră orele situate în afara „rutinei normale". Aceasta este perioada în care sistemul digestiv stă pregătit să proceseze hrana. Dacă numărul orelor este mai mare de 12, este o veste bună. Aici trebuie să lucrezi și acest lucru va avea unul dintre cele mai mari efecte asupra sănătății, pentru tot restul vieții tale. Și nu ești singurul. Doar 10% dintre adulți mănâncă în mod obișnuit într-o fereastră de timp mai mică de 12 ore, fără să urmeze un program ca acesta. Oamenii care pot să-și limiteze perioada în care consumă toată hrana dintr-o zi la 8–11 ore în majoritatea zilelor vor culege cele mai multe beneficii pentru sănătate.
- Compară ora la care ai luat ultima înghițitură/sorbitură cu ora de culcare. În

mod ideal, diferența ar trebui să fie de 3 ore sau mai mult.

Asta e tot? Da, e tot. S-ar putea să fii surprins sau chiar puțin ofensat de faptul că simpla ajustare a câtorva obiceiuri îți poate repara sănătatea. Cum rămâne cu număratul caloriilor? Dar cu dietele hipoglucidice, paleo, vegană, mediteraneeană, Atkins, cea a Zonelor Albastre sau a războinicului? Cum rămâne cu suplimentele atât de importante, cum sunt cele cu ulei de pește sau ceai verde? Nu mai trebuie să-ți faci griji în privința lor. Oprește-te o secundă să te gândești: cu doar 100 de ani în urmă, oamenii din toată lumea mâncau tipuri diferite de mâncare, în funcție de locurile în care trăiau. Nu existau restaurante chinezești cu mâncare pentru acasă în New York sau gogoși glazurate în India. Și nu existau nici boli cronice corelate cu vreun tip de bucătărie, fie că era vorba despre mâncăruri bogate în lipide, carbohidrați sau proteine. Dar strămoșii noștri din lumea întreagă aveau un lucru în comun: mâncau mai puțin, făceau mai multă mișcare, dormeau mai mult și își îndeplineau sarcinile zilnice cu precizie de ceasornic, pentru că nu aveau luxul luminii. Din nou, tragem concluzia că timingul e totul.

De fapt, timingul este marele corector pentru alte obișnuințe comportamentale. Am văzut în testele clinice că, atunci când oamenii încearcă să consume toate caloriile în decurs de 8, 10 sau 12 ore, valorifică înțelepciunea corpului și creierului circadian. Se stabilește un control natural asupra aportului caloric și, oricât ar încerca, nu pot să se îndoape cu prea multă mâncare într-o perioadă mai scurtă. Asta înseamnă că, pe măsură ce te obișnuiești cu un interval de timp mai scurt în care să mănânci, te vei simți mai sătul cu mai puțină mâncare.

După cum ne place să spunem, obiceiurile bune atrag după ele alte obiceiuri bune. După câteva săptămâni, oamenii încep să facă alegeri alimentare mai sănătoase. Obișnuitele fursecuri nu mai par atât de tentante, iar alimentele prăjite bine în ulei nu mai

par atât de apetisante. Mai mult, pe măsură ce se restabilește echilibrul hormonal, e posibil să apară ameliorări ale sistemului imunitar, dispoziției psihice, somnului și libidoului. Dacă iei medicamente pentru tratarea tensiunii arteriale, colesterolului sau glicemiei, restabilirea codului circadian va ameliora și procesul de refacere și s-ar putea să ai nevoie de doze mai mici de medicamente pentru a-ți menține sănătatea.

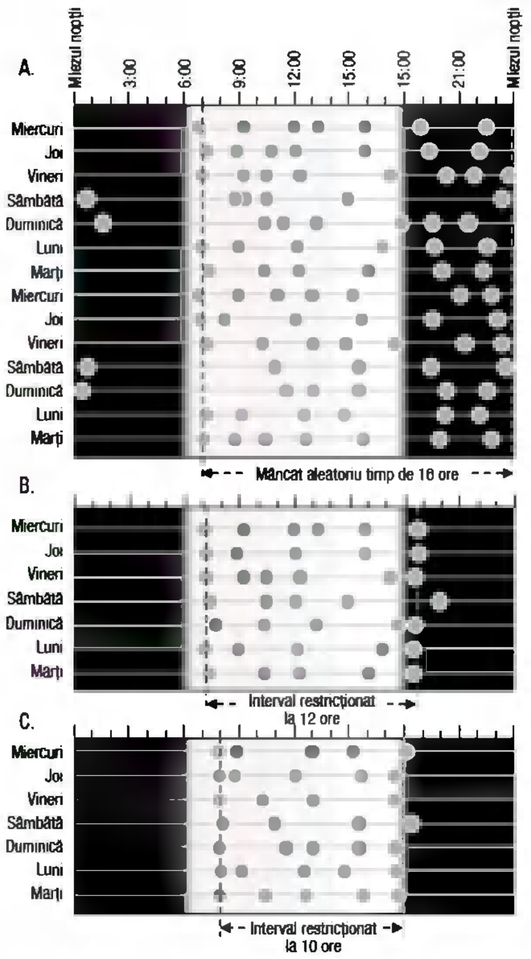
Alătură-te echipei noastre

Am creat o aplicație care furnizează informații și îți permite să-ți urmărești cu ușurință codul circadian. Vizitează mycircadianclock.org ca să te înscrii și să participi la un studiu științific de 14 săptămâni și ca să primești gratuit pe telefon aplicația myCircadianClock. Este un mod excelent de a observa un nivel mai detaliat al obiceiurilor tale alimentare și de somn. Pe măsură ce domeniul ritmului circadian progresează și facem noi descoperiri în știința clinică și sănătatea publică, vom transmite utilizatorilor informațiile prin intermediul aplicației și prin postările de pe blog.

Pentru a participa, nu trebuie decât să înregistrezi tot ceea ce mănânci și bei, inclusiv apa și medicamentele, doar prin realizarea unei fotografii și încărcarea ei cu ajutorul aplicației. De asemenea, poți să-ți înregistrezi perioada de somn sau poți atașa la aplicație un dispozitiv de monitorizare a activității fizice sau a somnului. Primele două săptămâni de înregistrări te vor ajuta să-ți dai seama unde te situezi în raport cu rutinele tale zilnice și ce schimbări ai putea să faci ca să rezolvi orice problemă.

Când imaginile ajung pe serverul nostru, le aranjăm într-o cronologie ca să putem vedea mai ușor orele la care mănânci. Numim asta *feedogramă* — practic, o diagramă a alimentației. Aplicația îți dă posibilitatea să-ți consulți propria diagramă. Vezi un exemplu mai jos.

După primele 2 săptămâni de evaluare a obiceiurilor tale circadiene, durează 12 săptămâni să adopți treptat un nou obicei care să-ți afecteze genele. Obiceiurile pe care le avem și mediul în care trăim sunt ca un nivel suplimentar al informațiilor care ne afectează ADN-ul. Acesta se numește *cod epigenetic* și este atât de puternic, încât ne întărește obiceiurile până în punctul în care simțim că nu mai putem scăpa de ele. Când încerci să îți schimbi obiceiurile — fie că e vorba de activitate fizică, de o nouă dietă sau chiar de un nou orar pentru mese —, vechiul cod epigenetic este ceea ce îngreunează schimbarea. Aici e nevoie de o doză de voință pentru a lupta împotriva obiceiurilor vechi și a le forma pe cele noi. Când corpul tău vede rezultatele pozitive aduse de aceste obiceiuri noi, se va obișnui treptat cu ele și vechile coduri epigenetice vor fi înlocuite cu cele noi, care te vor îndemna automat să rămâi fidel noii tale rutine.



O *feedogramă* tipică a unei persoane care (A) mănâncă aleatoriu de la 6:00 până la miezul nopții, (B) după adoptarea timp de o săptămână a unui program restricționat la 12 cre și (C) după adoptarea timp de o săptămână a unui program restricționat la 10 ore, iar poziția fiecărui cerc reprezintă alimentul/băutura consumate la ora respectivă.

Până acum am avut mii de participanți ale căror date le-am folosit pentru a face niște constatări foarte importante. Multe dintre poveștile incluse în restul cărții provin de la oameni care au participat direct la studiile noastre sau de la cei care urmează programul și m-au contactat personal. Un lucru pe care l-am aflat aproape imediat a fost faptul că oamenii mănâncă mult mai frecvent decât își dau seama. De exemplu, cei mai mulți dintre ei cred că mănâncă doar de vreo trei ori pe zi, dar o treime dintre participanți mănâncă chiar și de opt ori pe zi, și până seara târziu.

În timp ce urmezi programul, poți avea încă o mare contribuție la cercetarea științifică, înregistrându-ți noile obiceiuri și spunându-ne ce a mers bine și ce a mers prost. Aceasta ne va ajuta să te ghidăm, iar experiența ta îi va ajuta și pe alții.

PARTEA A II-A

Stilul de viață circadian

CAPITOLUL 4

Un cod circadian pentru un somn excelent

Acum, că știm cum funcționează codul nostru circadian, pasul următor constă în optimizarea lui. Vrem să ne valorificăm la maximum activitățile cotidiene și odihna din timpul nopții. Obiectivul este dublu. Mai întâi vrem să ne ajustăm activitățile la momentele optime ale zilei, care sunt cel mai bine sincronizate cu ceasurile noastre. Vrem să mâncăm când metabolizăm alimentele cel mai eficient, vrem să fim activi când creierul și corpul nostru funcționează la niveluri maxime și vrem să dormim atât cât e nevoie ca să o putem lua de la capăt mâine. În al doilea rând, să putem repara vătămările și să ne reantrenăm ceasurile, astfel încât să ne ameliorăm sănătatea.

O presupunere totalmente rațională este că primul lucru pe care trebuie să-l reparăm va fi tiparul meselor noastre. Dar în realitate ceasurile circadiene se vor ajusta cel mai bine când vom aborda activitățile de seară, și anume limitarea accesului la lumină și ameliorarea somnului. Și asta, deoarece somnul nu este o experiență pasivă. Corpul uman începe să se pregătească pentru zi în seara precedentă. La fel cum începem Anul Nou cu o sărbătoare pe 31 decembrie, somnul este începutul zilei noastre biologice, nu sfârșitul ei.

În fiecare zi, corpul nostru se luptă cu o mulțime de factori de stres care cauzează vătămări la nivel

celular. Noaptea, nu facem doar reparațiile necesare ale corpului; în același timp, creierul își consolidează amintirile și trimite instrucțiuni care să ne pregătească pentru următoarea rundă de activități. Schimbările care se produc noaptea sunt absolut esențiale pentru felul în care ne simțim a doua zi. Iată de ce, când avem o sănătate bună și dormim suficient de mult, ne trezim simțindu-ne înviorați.

Etapele somnului

Un somn excelent are cicluri de somn liniștit și de somn activ. Somnul liniștit are trei etape care se desfășoară într-o succesiune specifică: N1 (somnolență), N2 (somn ușor) și N3 (somn profund). Dacă nimic nu perturbă acest proces, vei trece lin de la o etapă la alta, iar în acest timp corpul și creierul tău vor îndeplini diferite activități în funcție de ceasurile tale. Mai întâi, când se face tranziția de la starea de veghe la somnul ușor, petreci doar câteva minute în etapa de somn N1, dar starea corpului și creierului se modifică rapid. Temperatura corporală începe să scadă, mușchii se relaxează, iar ochii se mișcă lent dintr-o parte în alta. În etapa de somn N1, începi să nu mai conștientizezi ce se întâmplă în mediul înconjurător, dar poți fi trezit cu ușurință.

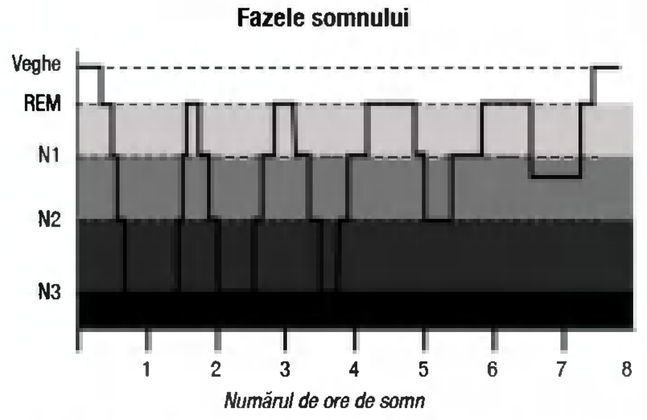
Etapa N2 sau somnul ușor este, de fapt, prima fază a somnului adevărat. În această etapă, ochii sunt nemișcați, iar pulsul cardiac și respirația încetinesc. Au loc ușoare izbucniri de activitate cerebrală, denumite „fuse de somn“, când undele cerebrale accelerează timp de circa o jumătate de secundă sau mai mult. Unii cercetători cred că fusele de somn joacă un rol în consolidarea amintirilor.

Etapa N3 sau somnul profund are loc când creierul devine mai puțin sensibil la stimuli externi, ceea ce face mai dificilă trezirea. Respirația devine mai regulată. Tensiunea arterială scade, iar pulsul încetinește cu 20–30% față de valoarea din starea de veghe. Fluxul sangvin este direcționat mai puțin

către creier, care se răcește sesizabil. Cu puțin înainte de sfârșitul acestei etape, mușchii aceia care îți permit să învingi gravitația și să adopți o poziție verticală devin paralizați, ceea ce te împiedică să-ți pui în practică visurile. Totuși, există anumite tulburări de somn reale — cum ar fi somnambulismul și mâncatul în somn — în care această schimbare nu se mai produce. O pierdere a somnului în această etapă poate juca un rol în reducerea creativității din timpul zilei, a dispoziției și a abilităților motorii fine.

Aceste trei etape de somn liniștit alternează cu perioade de somn activ, care mai este denumit și *somnul REM,* de la termenul în limba engleză „mișcare rapidă a ochilor" (*rapid eye movement*). În acest timp, corpul tău e nemișcat, dar mintea este foarte activă. Ochii se mișcă încolo și încoace în spatele pleoapelor închise. Tensiunea arterială crește, iar pulsul și respirația se accelerează până la valorile din timpul zilei. De asemenea, în timpul somnului REM apar visele. De regulă, avem între trei și cinci cicluri de somn REM pe noapte, cu durate între 90 și 120 de minute. Primul episod durează de obicei doar câteva minute, apoi timpul REM crește progresiv pe durata nopții. În această perioadă, creierul se focalizează pe învățare și pe memorare.

De fiecare dată când treci de la somnul liniștit la somnul REM, completezi un ciclu de somn. Pentru o sănătate optimă, ai nevoie de un echilibru între diferitele tipuri de somn de-a lungul nopții. Adulții au nevoie de cel puțin 7 ore consecutive de somn în fiecare noapte. Așadar, dacă îți scurtezi somnul cu 90 de minute sau mai mult, pierzi echivalentul unui ciclu de somn întreg. Când sacrifici un ciclu sau mai multe de somn REM, ritmul tău circadian ar putea fi perturbat.



Diferitele etape ale somnului în timpul unei nopți de 8 ore petrecute în pat

În acea perioadă de 7 ore, există o fereastră critică de 4 ore. S-ar putea să observi că, între orele 22:00 și 2:00 sau în primele patru ore de după ce adormi, ai parte de somnul cel mai bun. Asta deoarece aceste prime ore sunt dedicate plății restanțelor de somn. Este neutralizată nevoia de somn sau oboseala pe care o simți înainte de culcare. Iată de ce s-ar putea să fie mai greu să adormi din nou dacă te trezești după prima perioadă de 4 ore. Nu mai ai acea restanță de somn care te-a făcut să te simți obosit. Următoarele trei ore și ceva de somn sunt dedicate îngrijirii creierului și corpului, oferindu-le timpul suplimentar necesar pentru reparare și împrospătare.

Lucrătorii în schimburi, care trebuie să doarmă ziua, suferă și ei perturbări ale ritmului circadian. Întrucât aceasta nu este perioada obișnuită și nici iluminatul nu e optim, astfel încât ceasul circadian să trimită semnalele pentru somn, lucrătorii în schimburi nu reușesc să obțină numărul maxim de cicluri de somn în timpul zilei, chiar dacă încearcă să doarmă 7 ore. Iată de ce, când ațipești în timpul zilei, rareori dormi mai mult de 2 până la 3 ore. Codul circadian nu-ți permite.

Să înțelegem restanțele de somn

De îndată ce ne trezim, ceasul nostru NSC începe să țină socoteala timpului petrecut în starea de veghe. Pentru fiecare oră în care suntem treji, mai târziu trebuie să dormim între 20 și 30 de minute. Seara, ceasurile unice ale organelor se sincronizează

între ele pentru a crea starea perfectă pentru somn. Glanda pineală din interiorul creierului începe să producă melatonină, hormonul somnului. În același timp, ceasul inimii dă comanda de încetinire a ritmului cardiac, iar NSC comandă corpului să se liniștească. Apoi, la momentul potrivit și când luminile scad în intensitate, mergem la culcare.

În fiecare noapte, adulții trebuie să-și ofere o oportunitate de somn de 8 ore consecutive, iar copiii ar trebui să aibă o oportunitate de 10 ore de somn. Intervalul include timpul necesar pentru întinderea în pat, liniștire și apoi adormire. Copiii ar trebui să doarmă cel puțin 9 ore de somn pe noapte; adulții ar trebui să nu doarmă mai puțin de 7 ore.[1,2]

Restanța de somn este diferența dintre durata ideală a somnului pentru vârsta ta și durata efectivă a somnului. Așadar, dacă noaptea trecută ai dormit 6 ore și jumătate, îți începi ziua cu o restanță de somn de 30 de minute. Noaptea următoare, când mergi la culcare, mai întâi îți recuperezi restanța din noaptea precedentă. Asta înseamnă că, chiar dacă dormi 7 ore în a doua noapte, se consideră că ai dormit din nou doar 6 ore și jumătate. Este unul dintre motivele pentru care adesea dormim mai mult în weekend. Este modul în care corpul recuperează în întregime restanțele de somn.

Restanța de somn ne crește nevoia de a dormi, în vreme ce ritmul circadian ne dă instrucțiuni cu privire la intervalul când ar trebui să dormim. De exemplu, dacă ești treaz de două zile, ai o restanță prea mare ca s-o recuperezi într-o singură noapte. Te vei duce la culcare, dar ceasul circadian nu-ți va permite să dormi încontinuu 16 ore. În prima noapte s-ar putea să dormi 8, 9 sau 10 ore, după care intră în acțiune impulsul circadian de a te trezi. A doua zi ești tot somnoros, pentru că ceasul îi spune creierului că trebuie să stea treaz în acest timp, dar restanța de somn îi spune că ar trebui să se întoarcă la somn. Acest conflict continuă și noaptea următoare, când vei dormi ceva mai mult până când recuperezi.

Ațipitul contribuie la recuperarea restanței de somn

Un pui de somn în timpul zilei este un mod de recuperare a restanței de somn. De exemplu, dacă ai o restanță de 2 ore din timpul săptămânii și dormi sâmbătă după-amiaza 2 ore, e posibil să-ți recuperezi restanța într-o singură repriză de somn. Dar ai grijă să nu dormi prea mult! Timpul de somn depinde de ceasul tău circadian și de numărul de ore în care ai stat treaz în acea zi. Un somn de după-amiază prelungit va disipa o parte din presiunea de a dormi, care s-a acumulat începând de dimineață, dar cu cât e mai lung somnul de după-amiază, cu atât mai mult s-ar putea să amâni somnul de noapte și o să-ți fie mai greu să adormi când vei dori.

Singurele momente în care somnul de după-amiază lucrează împotriva ta sunt acelea când ești obosit ca urmare a unui decalaj de fus orar, dacă ești un lucrător în schimburi adevărat și vrei să dormi noaptea sau dacă te străduiești să-ți muți ora de culcare mai devreme în timpul serii. În aceste situații, e mai bine să-ți întărești treptat obiceiul de a dormi noaptea și apoi să-ți resetezi ceasul în dimineața următoare.

Curba U a somnului și a longevității

Atingerea numărului recomandat de ore de somn atrage reale beneficii. Prin urmărirea unui număr de circa un milion de persoane, cercetătorii au identificat un tipar numit *curba U a somnului și a longevității.*[3] Oamenii care dorm în mod constant prea puțin au o probabilitate mai mare de a muri la vârste mai tinere decât cei care dorm cel puțin 7 ore în fiecare noapte. În mod similar, oamenii care dorm între 10 și 11 ore au și ei vieți mai scurte. S-a demonstrat că majoritatea oamenilor care au un index de masă corporală ideal, acel parametru standard al sănătății care reprezintă un raport sănătos între greutate și înălțime, dorm 7 ore pe noapte. Concluzia este că nu e bine să dormim nici prea puțin, dar nici prea mult.

O modalitate de a determina dacă te situezi în zona optimă a curbei U este să-ți monitorizezi obiceiurile de somn. Poți folosi diagrama din Capitolul 3, în care să completezi orele de culcare și de trezire, sau poți să folosești aplicația myCircadianClock (disponibilă la mycircadianclock.org), la fel cum poți folosi orice dispozitiv portabil de monitorizare a somnului. Cu cât știi mai multe despre tiparele tale de somn, cu atât le vei putea corecta mai ușor. Îndrumările de la pagina 121 sunt ideale pentru menținerea codului tău circadian, orice vârstă ai avea.

Mitul tiparelor de somn ancestrale

Pe internet pare să circule un mit potrivit căruia oamenii din vechime dormeau câteva ore, se trezeau în toiul nopții, făceau unele activități, de exemplu aveau relații sexuale sau mâncau, apoi adormeau la loc. Totuși, cercetările nu susțin această poveste. De curând, în 2016, oamenii de știință au desfășurat studii asupra unor grupuri indigene, printre care populațiile *hadza* din Tanzania și *toba* din Argentina, care nu au acces la iluminat electric.[4,5] Oamenii aceștia dorm în colibe sau uneori chiar și în câmp deschis. Când oamenii de știință i-au echipat cu aparate de monitorizare a somnului timp de câteva zile, nu au putut detecta nicio caracteristică a somnului în două faze. Acești oameni dormeau normal, adică 7, 8 sau 9 ore. Se duceau la culcare pe la ora 21:00 sau 22:00 și se trezeau când se crăpa de ziuă.

Ore de somn recomandate pe durata vieții

		Câte ore de somn		Minute în pat înainte să adormi			Nr. de treziri > 5		
Vârsta		Ideal	Nerecomandat	Normal	La limită	Mergi la medic	Normal	La limită	
Nou-născuți	0–3 luni	14–17	<11 sau >19	0–30	30–45	>45	Normal să s trezească de câ ori		

Bebeluși	4–11 luni	12–15	<10 sau >18	0–30	30–45	>45	Normal să s trezească de că ori		
Copii mici	1–2 ani	11–14	<9 sau >17	0–30	30–45	>45	1	2–3	
Preșcolari	3–5 ani	10–13	<8 sau >16	0–30	30–45	>45	1	2–3	
Copii de vârstă școlară	6–13 ani	9–11	<7 sau >15	0–30	30–45	>45	1	2–3	
Adolescenți	14–17 ani	8–10	<7 sau >13	0–30	30–45	>45	1	2	
Adulți tineri	18–25 ani	7–9	<6 sau >11	0–30	30–45	>45	1	2–3	
Adulți	26–64 ani	7–9	<6 sau >10	0–30	30–45	>45	1	2–3	
Adulți vârstnici	>64 ani	7–9	<6 sau >10	0–30	30–60	>45	2	3	

M. Ohayon *et al.*, „National Sleep Foundation's Sleep Quality Recommendations: First Report", Sleep Health 3, Nr. 1 (2017): 6–19.

În realitate, somnul în două faze este un tipar mai des întâlnit în stilul de viață modern. O mulțime de oameni se trezesc după 3–4 ore (acel interval în care restanța de somn este recuperată) și li se pare foarte greu să adoarmă din nou. Frustrați, ei se apucă să lucreze ceva la computer, încep să citească o carte sau se duc în bucătărie să mănânce niște cereale. Acest tipar de somn acționează în opoziție cu codul circadian și este unul dintre obiceiurile pe care cartea aceasta va încerca să-l combată.

min.

Mergi la doctor

e iteva

Dormi bine?

Pentru a avea o imagine clară a calității somnului tău, pune-ți următoarele trei întrebări:

e
iteva
>4
>4
>4
>3
>4
>4
>4

ÎNTREBAREA NR. 1: ***La ce oră te duci la culcare și cât durează până adormi?***

Mai întâi de toate, să coborâm un pic ștacheta. Cei mai mulți oameni nu adorm imediat după ce sting luminile. În medie, ca să poți spune că ai obiceiuri bune legate de somn, ar trebui să poți adormi în decurs de 20 de minute după ce te-ai întins în pat și ai stins luminile. În aceste 20 de minute, nimic nu trebuie să se interpună între tine și somn. Nicio carte. Niciun telefon. Nicio lumină.

Dacă ți-e greu să adormi și stai în pat de peste o jumătate de oră, întorcându-te pe toate părțile, este un semn că ai dificultăți legate de somn. Aceasta este definiția insomniei: dificultatea de a adormi.

Principalele cauze ale insomniei sunt:

- Grijile care cresc producția de cortizol, hormonul stresului, al cărui rol este să ne țină treji.
- Prea multă mâncare, ceea ce menține temperatura corporală prea ridicată pentru dormit.
- Prea puțină activitate fizică, aceasta reducând producția de hormoni musculari care favorizează somnul.
- Prea mult timp petrecut în lumină puternică seara, care activează melanopsina și reduce producția de melatonină.

ÎNTREBAREA NR. 2: ***De câte ori te trezești în timpul nopții?***

Somnul fragmentat este definit prin trezirea de mai multe ori în timpul nopții, vreme de cel puțin câteva minute, până la punctul în care e dificil să adormi din nou. Acest tip de somn nu este optim, deoarece creierul înregistrează doar timpul în care dormi și reacționează ca și cum n-ar fi dormit deloc în toate aceste perioade de somn fragmentat. De exemplu, dacă ai stat în pat 8 ore, însă te-ai trezit de trei–patru ori, atunci creierul tău s-ar putea să contorizeze doar 4–5 ore de somn efectiv. Chiar dacă

ai stat treaz doar câte 10–15 minute de fiecare dată, este nevoie de un timp suplimentar ca să revii la acea fază de somn profund și ratezi somnul neîntrerupt.

Pe măsură ce îmbătrânim, somnul nostru devine mai fragil și din ce în ce mai des avem parte de un somn fragmentat. Pragul nostru de excitabilitate scade cu vârsta, așa că ne trezim la zgomote sau perturbări ușoare. Totuși, este posibil să ai parte de un somn fără întreruperi, mai ales dacă-ți adaptezi programul de somn la codul circadian.

Principalele cauze ale somnului fragmentat sunt:

- deshidratarea;
- temperatura ambientală prea ridicată sau prea scăzută;
- reflux gastroesofagian cauzat de ora prea târzie a cinei;
- dormitul cu un animal de companie;
- sforăit/apnee de somn;
- alte zgomote.

ÎNTREBAREA NR. 3: *Te simți odihnit dimineața, când te trezești?*

Dacă ai nevoie de un deșteptător ca să te trezești sau dacă ești somnoros și confuz la trezire, atunci nu te simți odihnit când te trezești și e probabil să nu fi dormit suficient.

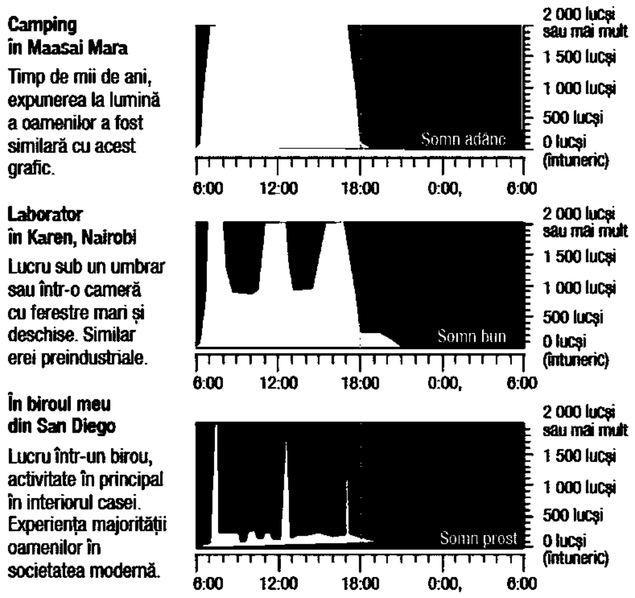
Somnul necorespunzător îți perturbă codul circadian

Somnul fragmentat și insuficient afectează aproape o treime dintre adulții din SUA. Dimineața, când mergi cu mașina la serviciu, uită-te la stânga, la dreapta și în fața ta: unul dintre acei șoferi este, de fapt, privat de somn (dacă nu ești chiar tu).

Petrecerea zilei afară face mai tolerabilă lumina de interior pe timp de noapte

Când îți petreci o zi plină (4–5 ore) la plajă sau într-un parc cu lumină diurnă puternică, ești mai puțin sensibil la efectele luminii puternice de la interior, din timpul nopții. Când am mers cu cortul în rezervația națională Maasai Mara din Kenya, eram expus la cel puțin 8 ore de lumină puternică în fiecare

zi, fără lumină artificială. Era ca și cum aș fi trăit în urmă cu o mie de ani și în fiecare noapte am dormit bine, câte 7 ore și jumătate. O săptămână mai târziu, lucram într-un laborator din Nairobi, care avea multe ferestre ce lăsau să pătrundă lumina naturală. A fost ca și cum aș fi petrecut câte 3 ore pe zi în lumină naturală, cu toate că stăteam în laborator cea mai mare parte din timp. Și în nopțile acelea am dormit bine, dar nu la fel de mult ca în nopțile petrecute în tabără. Apoi m-am întors în San Diego. Biroul meu de-acolo dispune de foarte puțin iluminat natural, astfel că abia dacă aveam parte de câte o oră de expunere la lumina zilei. Din diagramele mele de somn de la pagina 125 se poate vedea că, odată întors acasă, nu am mai dormit la fel de bine, ca urmare a lipsei de lumină solară din timpul zilei.
Fii atent la câtă lumină primești în timpul zilei. Dacă singurele intervale în care-ți amintești că ai văzut cerul sunt cele în care ai condus mașina către și de la serviciu, probabil că nu beneficiezi de o expunere suficientă la lumina diurnă naturală. Încearcă să faci o plimbare în aer liber câteva minute în timpul pauzei de prânz. Sau, și mai bine, programează-ți ședințele în aer liber sau lângă o fereastră mare care să-ți asigure cât mai multă lumină de zi.


Camping în Maasai Mara
Timp de mii de ani, expunerea la lumină a oamenilor a fost similară cu acest grafic.
Laborator în Karen, Nairobi
Lucru sub un umbrar sau într-o cameră cu ferestre mari și deschise. Similar erei preindustriale.
În biroul meu din San Diego
Lucru într-un birou, activitate în principal în interiorul casei. Experiența majorității oamenilor în societatea modernă.
2 000 lucși sau mai mult
1 500 lucși
1 000 lucși
500 lucși
0 lucși (întuneric)
Somn adânc
Somn bun
Somn prost
6:00
12:00
18:00
0:00,
6:00

Orice vârstă ai avea, somnul deficitar cauzează scăderea performanțelor, ceea ce are consecințe și pe termen scurt, dar și pe termen lung. Pe termen scurt, după doar o singură noapte prost dormită, adulții pot avea mintea încețoșată și o gândire confuză a doua zi, ceea ce le afectează procesul decizional, timpul de reacție și atenția. De exemplu, știm că atunci când ești privat de somn, ai performanțe mai slabe decât cineva care a băut două pahare de alcool.[6,7] Nici nu mai trebuie să spunem că acei copii și adolescenții care nu dorm cât ar trebui nu au la școală rezultate la fel de bune ca aceia care dorm mai mult. Chiar și copiii mici sunt afectați, iar lipsa de somn îi face să fie mai iritabili sau mai dificili.

Când somnul deficitar devine frecvent, consecințele pe termen lung sunt mai grave. Un studiu a arătat că acei copii care suferă de ADHD au mai puține simptome când dorm suficient noaptea și au parte de o expunere îndestulătoare la lumină în timpul zilei.[8] Adulții cu obiceiuri necorespunzătoare de somn au o probabilitate mai mare să dezvolte anxietate și depresie, iar seniorii pot suferi o deteriorare a memoriei.[9,10]

Când dormi mai puțin, ai tendința să faci alte lucruri mai mult și, de cele mai multe ori, asta înseamnă să fii expus la un surplus de lumină noaptea sau să mănânci mai mult în timpul zilei sau al nopții. Privarea de somn ne afectează în mod direct foamea și hormonii sațietății, cum ar fi grelina și leptina, ambele având o natură circadiană. Grelina este produsă în stomac ori de câte ori acesta este gol și este semnalul care-i spune creierului să simtă foamea. Leptina este produsă în celulele adipoase și îi semnalează creierului că ești sătul. Totuși, somnul deficitar perturbă aceste semnale și ne face să fim mai predispuși la mâncat excesiv, deoarece creierul nu primește niciunul dintre aceste mesaje. Un studiu efectuat în Marea Britanie a urmărit sute de copii cu vârste între 3 și 11 ani. S-a constatat că acei copii care mâncau cina la aceeași oră și se duceau la culcare mai devreme în fiecare seară au fost mult mai puțin predispuși să devină obezi la vârsta de 11 ani.[11] Acești copii aveau un cod circadian puternic pentru somn, precum și pentru metabolism.

Semnele unei probleme cronice legate de somn

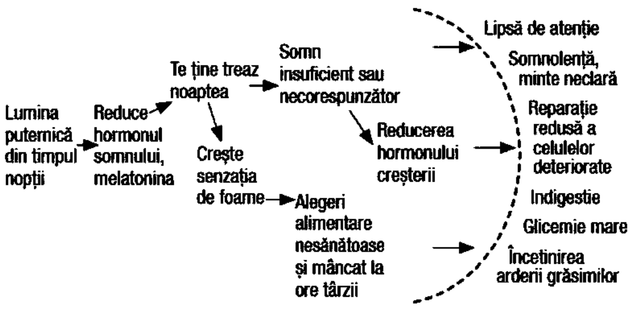
Să te trezești cu dureri articulare poate fi un semn că nu ai dormit bine câteva nopți la rând. Inflamația din corp ar trebui să se reducă în timpul somnului. Dacă nu dormi suficient de mult, inflamația nu are timp să se atenueze. S-ar putea să constați că, dacă dormi mai puțin de 6 ore pe noapte timp de 3 sau 4 nopți, te poți trezi cu articulațiile înțepenite sau s-ar putea să ai dureri de genunchi. Totuși, dacă poți să adopți un

program de somn mai bun, s-ar putea să constați că durerile dispar fără medicamente, fără exerciții și fără să-ți schimbi dieta.

Din păcate, pentru mulți oameni, să ia o gustare noaptea târziu a devenit un obicei de dinainte de culcare. Așa cum știm că leptina și grelina perturbă tiparele circadiene de alimentație, există multe mecanisme care ne fac să mâncăm în exces atunci când nu dormim suficient. Motivul ar fi, în opinia noastră, acesta: creierul nostru vrea să se asigure că avem suficiente calorii pentru activitățile specifice acelor ore. Dar, în cadrul unor studii controlate desfășurate în laboratorul pentru somn al lui Ken Wright, participanții care și-au redus somnul de la 8 la 5 ore au consumat în mod constant mai multe calorii decât ar fi fost necesare ca să alimenteze câteva ore suplimentare de veghe.[12] Această descoperire nu înseamnă că, pentru a funcționa corespunzător fără somn, creierul chiar are nevoie de un plus de hrană. Mai degrabă, un creier privat de somn sau unul expus la lumină puternică noaptea poftește după calorii în exces de care nu are nevoie, rezultând o creștere a greutății corporale.

De fapt, chiar și un creier somnoros s-ar putea să funcționeze mai bine dacă nu îi dai mâncare mai multe ore la rând. Cercetările efectuate în laboratorul lui Mark Mattson de la Institutele Naționale pentru Sănătate au arătat că șoarecii care sunt supuși unei perioade de ajunare mai lungi au o funcționare cerebrală mai bună, căci impunerea unui program alimentar cu restricții temporale întărește conexiunile sau sinapsele dintre celulele cerebrale.[13] O conexiune mai puternică între neuroni înseamnă că, indiferent de cât de odihniți suntem, creierul poate gândi mai bine și poate memora mai bine.

Lumina din timpul nopții favorizează obiceiurile nesănătoase



Lumina puternică din timpul nopții are un efect de domino negativ atât asupra creierului, cât și a corpului. Dacă îți poți gestiona expunerea la lumină și te poți împotrivi tentației de a mânca noaptea, poți să scapi de acest tipar.

Hai să dormim!

Lecția de bază pentru îmbunătățirea somnului este să creștem impulsul de a dormi în primul rând și să evităm factorii care suprimă sau perturbă somnul.

În timpul zilei, impulsul de a dormi este afectat de mulți factori:

- *Lungimea timpului în care cel în cauză a stat treaz:* Impulsul de a dormi crește cu fiecare oră în care suntem treji. Dacă vrei să te culci devreme, trebuie să te și trezești devreme.

- *Exercițiile sau activitatea fizică:* Activitatea fizică, îndeosebi cea desfășurată în aer liber, la soare sau în lumină diurnă difuză, crește impulsul de a dormi.

- *Momentul aportului de cofeină*: Cofeina ne reduce impulsul de a dormi și ne ține treji. O bună metodă empirică este reducerea cofeinei după prânz.

Hrană, timing și somn

Mâncatul la ore târzii din noapte nu dăunează doar metabolismului, ci și somnului. Acest obicei are efect atât asupra încercării de a adormi, cât și asupra menținerii unui somn profund. Ca să adormim, temperatura corporală trebuie să scadă cu aproape 1 grad. Dar când mâncăm, temperatura corporală crește, deoarece sângele dă năvală în intestine ca să ajute la digestie și absorbția nutrienților. Așadar,

mâncatul la ore târzii din noapte ne împiedică să intrăm în somnul profund. Pentru a avea parte de un somn bun noaptea, trebuie ca ultima masă a serii să fie cu cel puțin 2–4 ore înainte de a ne duce la culcare, ca să ne asigurăm că apoi corpul are posibilitatea de a-și scădea temperatura.

În laboratorul meu, am constatat că șoarecii care respectă un program de alimentație restricționată temporal (ART) de 8 sau 9 ore dorm mai bine. Temperatura lor corporală scade și șoarecii intră într-un somn mai profund. În mod surprinzător, ei nu dorm mai mult decât șoarecii care mănâncă aleatoriu, dar electroencefalogramele lor ne arată că au un somn mai profund și probabil odihnitor (nu-i putem întreba pe șoareci dacă au dormit bine). Nu știm care sunt motivele, dar adeseori constatăm că alimentația cu restricție temporală îmbunătățește somnul prin creșterea pragului de excitabilitate. Cu alte cuvinte, impulsul bazal de somn nu se schimbă în condiții de ART, dar ART îi face pe șoareci să doarmă mai profund (prag de excitabilitate ridicat).

Prin intermediul aplicației noastre, myCircadianClock, am observat că mulți oameni care urmează un program ART de 10 ore raportează ameliorări substanțiale ale somnului. De fapt, unii dintre ei practică ART nu pentru a scădea în greutate, ci pentru a dormi mai bine noaptea.[14]

Consumul de alcool înainte de culcare are un efect foarte diferit, chiar și în comparație cu mâncatul dulciurilor, dar este la fel de perturbator. În mod paradoxal, băuturile alcoolice te deshidratează și, cu cât bei mai mult înainte de a te culca, cu atât mai însetat vei fi în toiul nopții. Starea aceea de mahmureală este, parțial, o reacție a creierului care nu are suficiente fluide. Așadar, deși unii s-ar putea să bea un pahar noaptea târziu, ca să adoarmă, în general au dificultăți să rămână adormiți. Dacă îți place să bei un cocktail după cină, un obicei mai bun ar fi să-ți consumi băutura înainte de cină sau în timpul acesteia, cu condiția să fie cu 2–4 ore înainte de culcare.

După ce te vei fi obișnuit să dormi bine noaptea, n-o să mai fii tentat să bei mai mult de un pahar de vin. De exemplu, un bărbat din grupul nostru de studiu avea obiceiul să bea trei sau patru cocktailuri după cină. După un timp, a renunțat cu totul la ele. Mi-a spus: „Nu-mi mai place să beau cocktailuri, îmi place să dorm mai bine noaptea".

Jay nu putea să doarmă toată noaptea

Jay, un bărbat de 41 de ani cu o funcție de conducere foarte stresantă, era atât de ocupat la muncă, încât nu avea niciodată timp să facă sport. Când l-am întâlnit prima oară, avea cu aproape 20 de kilograme în plus. Mi-a mărturisit că stă foarte prost cu somnul, că se trezește de două–trei ori pe noapte și apoi începe imediat să-și facă griji că n-o să mai poată adormi la loc. Pentru a compensa, încerca să stea în pat câte 8 ore în fiecare noapte, dar, întrucât avea somnul fragmentat, nu se trezea niciodată revigorat.

I-am sugerat să încerce ART pentru a-și lua mesele într-un interval de 10 ore în fiecare zi. După câteva săptămâni, Jay m-a contactat și avea un ton excelent la telefon. I-a luat foarte puțin să se adapteze la programul de ART, cu toate că înainte avusese un interval de 15 ore în care lua mesele. Mi-a spus că în doar câteva săptămâni a reușit să doarmă neîntrerupt câte 7 ore. În același timp, slăbise cu vreo 4 kilograme, ceea ce nu m-a surprins. Dar cu adevărat interesant a fost că Jay mi-a zis că se simțea înviorat în fiecare dimineață și era mai productiv după doar 7 ore de somn. Nu mai trebuia să rămână în pat 8 ore și reușea să-și dedice acum acea oră suplimentară familiei sale.

Problema refluxului gastroesofagian

Unii oameni se trezesc în toiul nopții cu reflux gastric sau o senzație neplăcută de arsură în stomac, pe care doar mâncarea pare să o potolească. Alimentul preferat pare a fi un castron cu cereale cu lapte, care ridică două

probleme. Proteinele din lapte determină stomacul să producă și mai mult acid, iar carbohidrații din cereale provoacă o creștere bruscă a glicemiei.

Dacă aceasta este pentru tine o problemă persistentă, consultă-ți doctorul, dar sfatul meu este să eviți să folosești mâncarea ca medicament și să iei în schimb medicamente pentru reflux gastric. Dar, și mai important, evită să iei gustări la ore târzii din noapte, aceasta fiind una dintre cauzele refluxului (vei afla mai multe despre acesta în Capitolul 9). Când renunți la gustările din timpul nopții și mănânci mai sănătos și mai devreme, s-ar putea să nu mai ai nevoie de medicamente, deoarece refluxul gastric se va reduce în așa măsură, încât nu vei mai avea nevoie de pastile și nici să te trezești noaptea ca să mănânci.

Lumina din timpul nopții inhibă somnul

Cea mai simplă soluție pentru a-ți îmbunătăți somnul este să menții un mediu întunecat în încăpere. Oricine știe că e greu să adormi într-o încăpere puternic iluminată. Ceasul tău circadian te împiedică. Senzorii de lumină albastră sesizează lumina strălucitoare și suprimă somnul, favorizând starea de veghe. Totuși, alte culori din spectrul luminos, îndeosebi portocaliul și roșul, sunt mai puțin eficiente în suprimarea somnului.

Fii atent la tipul de lumină la care ești expus seara. Nu ne putem întoarce în Evul Mediu timpuriu și să stingem toate luminile după apusul soarelui, dar gestionarea expunerii noastre la lumină poate avea un efect uriaș asupra îmbunătățirii somnului și menținerii sănătății. În cazul în care constați că ești deosebit de sensibil la lumină, încearcă o mască pentru ochi. Asigură-te că e comodă și rămâne fixată dacă te miști. Dacă e prea strânsă, s-ar putea să te doară urechile dimineața, dar o mască potrivită chiar îți poate ameliora somnul.

Adolescenții și somnul

Adolescenții sunt deosebit de sensibili la lumină și la perturbarea codului circadian. Nu doar că au o probabilitate mai mare de a sta treji seara, pentru că au teme de făcut sau alte activități, dar sunt studii care arată că adolescenții sunt foarte sensibili la lumină.[15] Asta înseamnă că expunerea la lumină puternică seara le întârzie somnul și le scade producția de melatonină.

Putem să facem cel puțin două lucruri pentru a-i ajuta pe adolescenții noștri. Mai întâi, putem să le pregătim cina mai devreme, astfel încât să nu meargă la culcare cu stomacul plin. Foarte probabil că vor adormi la 3–4 ore după cină. În același timp, trebuie să-i educăm, vorbindu-le despre importanța întunericului și a somnului. Și poate le putem asigura un mediu propice pentru somn, în care să-și pregătească temele pentru școală, inclusiv o masă de lucru cu o lampă care să le ilumineze masa, dar nu și ochii.

Unele schimbări mici ale iluminatului pot avea un impact uriaș

Nu sugerez să ne petrecem serile într-o cameră întunecată până când mergem la culcare. Sunt multe tehnici și produse care ajută la reducerea expunerii la lumina albastră. De exemplu, seara, putem opri iluminatul din tavan și să folosim în schimb veioze sau lampadare. Pentru camere ca bucătăria și baia, întrerupătoarele cu variator te vor ajuta să reduci ușor iluminatul din tavan. Există chiar corpuri luminoase care pot fi programate să se stingă și să se aprindă la diferite ore din zi. Aceste strategii sunt benefice atât pentru adolescenți, cât și pentru adulți, căci este ușor să reducem cantitatea de lumină pe care o avem acasă. Vei afla mai multe despre produsele și tehnicile specifice de iluminat în Capitolul 8.

Michael Gorman de la Universitatea din San Diego, California, a făcut un experiment simplu cu șoareci și lumină.[16] În timpul nopții, a aprins o lumină foarte slabă în căsuța șoarecilor. Era mai slabă decât lămpile de veghe pe care mulți oameni le folosesc acasă pe timp de noapte și era aproape

echivalentă cu ledurile televizoarelor, telefoanelor sau aparatelor similare. În mod surprinzător, șoarecii au fost foarte sensibili chiar și la acest nivel scăzut de lumină, iar ciclul lor de somn a fost afectat. Noi cercetări efectuate la laboratorul lui Samer Hattar de la Institutul Național pentru Sănătate Mintală arată că, până și lumina slabă provenită de la surse inofensive poate compromite somnul și ritmul circadian al animalelor. Deși acest aspect trebuie testat în mod riguros la oameni, am observat că mulți oameni sunt foarte sensibili la lumina slabă, aceștia dormind mai bine cu o mască pentru ochi sau într-o cameră complet întunecată, în care toate sursele posibile de lumină sunt acoperite.

Dacă te trezești în toiul nopții ca să bei un pahar cu apă sau ca să mergi la toaletă și aprinzi lumina, îți va fi mult mai greu să adormi din nou. Încearcă să menții iluminatul la minimum. Păstrează un pahar cu apă pe noptieră, ca să nu mai fii nevoit să faci un drum până la bucătărie. Sau, dacă trebuie să te duci la toaletă, poți folosi lanterna telefonului mobil ca să te ajute să te orientezi.

Eu țin mereu pe noptieră un pahar cu apă. Unii oameni cred că, dacă beau apă la miezul nopții, atunci se vor trezi din nou. În realitate, nu bei mai mult decât câteva zeci de mililitri. În schimb, să-ți ignori setea e mult mai rău. Un gât uscat este probabil motivul pentru care te-ai trezit, din capul locului.

Ce să faci pentru a avea un somn de noapte mai bun

Când dormi bine noaptea, a doua zi poți obține performanțe mai bune. Te sincronizezi mai bine cu codul tău circadian, pentru că un somn bun sporește secreția hormonului creșterii, ceea ce-ți revigorează creierul și corpul. Un somn de noapte bun crește și producția de cortizol dimineața, ceea ce te ajută să fii mai vigilent și echilibrează hormonii foamei și sațietății pentru un metabolism mai puternic și mai

eficient. Cel mai bun lucru este că îți sincronizează toate ceasurile interne, astfel încât întregul tău corp să lucreze la un maximum de performanță.

Dacă nu reușești să dormi bine noaptea sau dacă te trezești în timpul nopții, încearcă tehnicile următoare:

SCADE TEMPERATURA

Pentru ca tu să poți dormi, corpul trebuie să se răcească în timpul nopții. O idee bună ar fi să scazi temperatura din dormitor la 21°C sau mai puțin, astfel încât să simți răcoarea pe piele. Când se întâmplă acest lucru, sângele năvălește spre piele pentru a o încălzi. Întrucât sângele se retrage din partea centrală a corpului, temperatura din această zonă va scădea și vei adormi mult mai ușor.

Dacă nu poți controla temperatura din cameră, fă un duș sau o baie caldă imediat înainte să te culci. Apa caldă forțează, de asemenea, sângele spre piele și îl îndepărtează din trunchi.

Unii oameni adorm, dar, după câteva ore, se trezesc simțind că le este prea cald. Încearcă mai multe pături ca să vezi care e cea mai potrivită pentru tine. Dacă nu pătura e de vină, gândește-te la saltea. Se știe că saltelele cu spumă poliuretanică au tendința de a capta căldura. În primele ore, salteaua chiar te ajută să te răcorești, dar, după câteva ore, saltelele din spumă pot reflecta căldura înapoi spre corpul tău, încălzindu-te.

DĂ SONORUL MAI TARE SAU MAI ÎNCET

În multe orașe, zgomotele și sirenele ne pot împiedica să adormim. Ferestrele cu panouri triple (termopan) vor reduce mult intensitatea sonoră. Ani de-a rândul, lucrătorii în schimburi au folosit trucul de a ține un ventilator în funcțiune în dormitor, astfel încât zumzetul acestuia să suprime sau să blocheze toate celelalte zgomote mici care i-ar putea deranja. O abordare mai modernă ar fi un aparat (sau o aplicație) de zgomot alb. Aceste dispozitive te pot ajuta să adormi și să rămâi adormit luptând

împotriva zgomotului prin zgomot. Aparatul creează o apărare de tip zid sonor, protejându-te de zgomotele intruzive ce ar putea să-ți angreneze creierul în timpul somnului.

Pentru unii oameni, sunetul are efecte liniștitoare, ajutându-i să doarmă. Setează radioul sau telefonul mobil pe o muzică relaxantă la un volum scăzut, timp de câteva minute, până când adormi.

Pe unii oameni, inclusiv pe mine, chiar și zgomotele mici (cum ar fi un aparat de aer condiționat zgomotos sau un partener/o parteneră care sforăie) îi pot trezi. Aici intervin dopurile pentru urechi. Când călătoresc, întotdeauna îmi iau cu mine astfel de dopuri. Totuși, nu toate sunt la fel. Unele sunt moi. Altele, mai dure. Unele sunt din silicon. Altele sunt ca un burete. S-ar putea să fii nevoit să încerci mai multe până le găsești pe cele care să-ți fie comode. Vezi care ți se potrivesc, ca să nu te trezești dimineața cu dureri de urechi. După ce le găsești pe cele potrivite, vei avea parte imediat de un somn de noapte mai bun. Sunt excelente!

Vârsta nu e un motiv: oricine poate avea un somn mai bun

Nu suntem programați să dormim din ce în ce mai puțin pe măsură ce înaintăm în vârstă. Totuși, cu trecerea anilor, devenim mai sensibili la diferiți factori care ne trezesc. Încearcă sugestiile din acest capitol, chiar te vor ajuta să adormi. De exemplu, înainte dormeam doar 6 ore. După ce am adoptat toate aceste sugestii, acum pot să dorm cu ușurință câte 7, 7 ore și jumătate sau 8 ore pe noapte, chiar și când călătoresc.

Sforăitul îți afectează somnul?

Sforăitul poate că e calul de bătaie al multor glume de prin serialele sitcom, dar nu e ceva de râs. La adulți, sforăitul poate apărea când ne îngrășăm sau când mușchii din jurul căilor respiratorii slăbesc. În ambele scenarii, traheea este obstrucționată când dormim, iar asta provoacă sforăitul.

La copii, sforăitul este rar, dar poate să apară când au nasul congestionat, ca urmare a unei boli sau a unei alergii. Atât copiii, cât și adulții cu nasul înfundat respiră pe gură noaptea și au tendința de a sforăi. Respiratul pe gură reduce cantitatea de oxigen care ajunge la creier, ceea ce poate provoca hipoxie (oxigen scăzut), sporind astfel riscurile de demență și alte probleme cerebrale, cum ar fi pierderea memoriei.

TRUCURI SIMPLE PENTRU OPRIREA SFORĂITULUI:

Remediul cel mai simplu și mai puțin invaziv pentru sforăit este folosirea unui spray cu soluție salină (irigator nazal). Acestea au rolul de a curăța și deschide nările înfundate. Și adulții, și copiii pot folosi sprayul nazal fără riscuri în fiecare zi.

Al doilea lucru simplu pe care îl poți face este să folosești un dispozitiv care să-ți țină nasul deschis în timpul somnului. Acestea sunt de două tipuri. Primul tip de dispozitive sunt cele care trag pielea nasului, menținând cavitatea nazală deschisă (de exemplu, plasturii nazali Breathe Right). Un alt tip sunt cele care sunt introduse în nas pentru a deschide căile respiratorii. Nu numai că îți mențin cavitatea nazală deschisă toată noaptea, dar îți permit să inhalezi mai mult oxigen, ceea ce va crește mult calitatea somnului. Uneori, dacă sunt obosit la sfârșitul unei zile de muncă grele, îmi pun pe nas un plasture Breathe Right, când mă întorc acasă cu mașina de la laborator, deoarece știu că una dintre cauzele senzației de oboseală este faptul că pe parcursul zilei creierul meu nu primește suficient oxigen (pentru că sufăr de congestie nazală cronică). În timpul acelui drum de 30 de minute, mă oxigenez suficient, astfel încât când ajung acasă sunt din nou plin de energie.

Dacă sforăitul continuă chiar și după aceste remedii simple, trebuie să te vadă un specialist orelist sau un specialist în pneumologie și în patologia somnului.

APNEEA ÎN SOMN ESTE SERIOASĂ

Apneea obstructivă în somn (AOS) este una dintre cauzele principale ale privării de somn. Ea apare când ai un blocaj sau o obstrucție în cavitatea nazală sau în gât, ori limba îți obstrucționează căile respiratorii fie parțial, fie complet în timpul nopții. Obstrucțiile privează creierul și corpul de oxigen și cauzează un răspuns reflex, care te trezește doar atât cât să poți respira din nou, deși s-ar putea să nu te trezești complet, până la starea de conștiență. Deși aceste tulburări pot apărea pe toată durata nopții, foarte adesea oamenii cu apnee în somn habar nu au ce li se întâmplă. În schimb, se trezesc dimineața gata obosiți. Printre alte indicii subtile se numără senzația de gură uscată la trezire sau nevoia de a merge la toaletă de mai multe ori în toiul nopții.

Unii oameni cu apnee în somn sforăie, dar nu toți. Și nu toate cazurile de sforăit sunt considerate a fi apnee în somn. Partenerul tău ar putea fi un detectiv mai bun decât tine pentru a determina dacă suferi de apnee în somn: dacă îți spune că îți ții respirația în timpul nopții, s-ar putea să fii afectat.

Apneea în somn afectează nu doar calitatea și cantitatea somnului, ci și sănătatea creierului. Problemele cognitive, cum ar fi deficiențele de memorie sau deficitul de atenție și capacitatea vizuală redusă, însoțesc frecvent AOS. Afecțiunea constituie, de asemenea, un factor de risc major pentru bolile cardiace și accidentele vasculare cerebrale, deoarece până la două treimi dintre oamenii cu apnee în somn suferă de hipertensiune arterială.[17]

O investigație a somnului te poate ajuta să determini dacă suferi de apnee în somn. Tratamentul standard pentru apnee este un dispozitiv denumit CPAP (*continuous positive airway pressure* — presiune pozitivă continuă pe căile respiratorii) care trebuie prescris de un doctor; personalul medical pregătit te învață cum să folosești aparatul. Este o mască pe care o porți peste nas și gură, conectată la o instalație care asigură o rezervă constantă de aer. Există și alte

dispozitive și aplicații care pot monitoriza și aportul de oxigen.

MEDICAMENTE PENTRU SOMN

Deși eficiente, medicamentele pentru somn nu au fost *niciodată* testate pentru o utilizare neîntreruptă timp de mai mult de șase luni. Pentru majoritatea acestor medicamente, nu știm care ar fi beneficiile sau efectele secundare adverse pe termen lung. Te rog să ții cont de asta dacă ai fost tentat să-i ceri doctorului tău o rețetă.

Medicamentele pentru somn (somniferele) intră în două categorii. Prima este compusă din cele care cresc dispoziția de a adormi: Ambien (zolpidem), Lunesta (eszopiclonă) și Restoril (temazepam). Dacă intri în tabăra celor care au nevoie de acest tip de medicamente, gândește-te să încerci mai întâi suplimente cu melatonină, care reduc intervalul dintre mersul la culcare și adormirea propriu-zisă.[18]

Al doilea tip de medicamente este pentru persoanele care nu pot rămâne adormite sau se trezesc de prea multe ori pe timpul nopții. Aceste medicamente, cum ar fi Silenor (doxepină), îi ajută pe cei cu somn fragmentat să aibă un somn neîntrerupt, dar unele sunt atât de puternice, încât dimineața oamenii se trezesc somnoroși și cu mintea încețoșată. Aceste medicamente te ajută să dormi, dar nu te ajută să te trezești.

Somniferele nu sunt o cură permanentă pentru problemele tale de somn. Când te obișnuiești cu ele, creierul se bazează pe medicamente ca să adormi. Dacă le utilizezi frecvent sau le-ai luat o perioadă mai lungă, s-ar putea să dureze până la două săptămâni să reînveți să adormi fără ele. Iar somniferele au o mulțime de efecte adverse, printre care amețeală, stări euforice, dureri de cap, probleme gastrointestinale, somnolență prelungită în timpul zilei, reacții alergice severe și probleme cu memoria și performanța în timpul zilei. Mai mult, nu există studii longitudinale (pe termen lung) care să ateste

eficacitatea somniferelor pentru mai mult de șase luni.

Sfatul meu este ca, dacă într-adevăr crezi că ai nevoie de medicamente pentru somn, să încerci mai întâi un supliment cu melatonină de calitate.

SUPLIMENTELE CU MELATONINĂ

Efectele benefice pentru somn ale suplimentelor cu melatonină sunt cunoscute de aproape cinci decenii. Avem nevoie de melatonină ca să dormim. Corpul își produce singur cantitatea necesară, dar, pe măsură ce îmbătrânim, glanda pineală produce mai puțină melatonină noaptea. O persoană de 60 de ani produce cam jumătate, până la o treime, din cantitatea de melatonină a unui copil de zece ani. Prin urmare, creșterea cantității de melatonină pe timp de noapte cu ajutorul unei pilule poate fi rezonabilă, dacă ai dificultăți de a adormi.

Pregătirea pentru călătoria cu avionul

Când zbori la altitudinea de 9 000 de metri, avionul este presurizat doar ca pentru 4 500 de metri. Asta înseamnă că, de fapt, tu te simți în timpul zborului ca și cum te-ai afla în vârful unui munte înalt de 4 500 de metri. Așa că nu-i de mirare că începe să te doară capul, ai mintea încețoșată, respiri superficial și nu poți să dormi în avion. Lipsa de oxigen prezintă o problemă. Și în astfel de situații, un dispozitiv ajutător pentru respirație poate fi foarte util, căci deschide nările, permițându-ne să respirăm cu cel puțin 20%–50% mai mult aer (și mai mult oxigen) decât persoana de lângă noi. Asta reduce oboseala produsă de zborul cu avionul și cea provocată de *jet lag* când ajungem la destinație.

Gândește-te la timpul petrecut în avion ca la cea mai bună ocazie de a dormi. În loc să te uiți la televizor, pune-ți masca pentru ochi, dopurile pentru urechi și încearcă să dormi. Făcând asta, sari peste masa din avion, dacă e servită la un moment care nu este potrivit cu orarul tău obișnuit. Nu e neapărat sănătos pentru

codul tău circadian și cu siguranță n-o să te ajute să adormi.

Încearcă să iei suplimente cu melatonină cu două–trei ore înainte să mergi la culcare. Totuși, să ții cont de faptul că melatonina interferează cu mecanismul de reglare a glicemiei. În mod natural, concentrația de glucoză din sânge crește după ce mănânci și are nevoie de o oră sau mai mult pentru a reveni la nivelul ei normal. Melatonina luată după masă încetinește scăderea glicemiei la nivelul normal. Prin urmare, nu e o idee bună să iei melatonină imediat după cină. Așteaptă măcar o oră sau două, astfel încât melatonina și glucoza să nu interfereze.

La multe persoane, nivelurile naturale de melatonină încep să crească cu 2–4 ore înainte de ora cea mai frecventă de culcare. Dacă este valabil și pentru tine, momentul cel mai bun de a lua melatonină este cu 2 ore înainte de culcare. Asta înseamnă că, dacă ai de gând să te culci în jurul orei 22:00, trebuie să-ți iei cina la 18:00 și melatonina la 20:00.

Doza eficientă de melatonină pare să varieze de la o persoană la alta. Unii oameni sunt foarte sensibili și o doză mică de 1 miligram poate fi mai mult decât suficientă, în vreme ce alții au nevoie de 5 miligrame ca să doarmă mai bine.

Tehnici comportamentale pentru un somn mai bun

1. Nu te uita la ceas/telefon când nu reușești să adormi sau când te trezești în toiul nopții, pentru că lumina de la aceste dispozitive îți va activa melanopsina. Chiar nu contează cât e ceasul când te-ai trezit în toiul nopții și n-ai nimic de câștigat dacă începi să-ți faci griji că nu vei apuca să dormi destul. Dacă ai nevoie de o alarmă care să te trezească la o anumită oră, este în regulă. Seteaz-o și acoperă

dispozitivul cu ceva, astfel încât nici acele leduri să nu-ți tulbure somnul.

2. Nu crea stres în jurul orei de culcare și nu-ți face griji că te vei trezi târziu a doua zi. Pentru asta există ceasurile deșteptătoare. Desigur, nu e ideal să te bazezi pe aceste ceasuri, dar în timp ce încerci să-ți îmbunătățești codul circadian, există un loc și pentru ele în viața ta. Decât să-ți faci griji că nu te vei trezi la timp, încearcă să practici respirația abdominală profundă și să-ți relaxezi corpul și mintea.
3. Nu te stresa din cauza somnului din noaptea trecută și nu te îngrijora că vei avea din nou aceeași experiență proastă. Tu deții controlul asupra somnului tău. Aplicând recomandările din acest capitol, este destul de probabil ca somnul tău să se îmbunătățească, pas cu pas, în fiecare noapte.
4. Nu te stresa din pricina numărului de ore de somn din prezent. Dacă te simți bine și revigorat a doua zi, s-ar putea să nu ai nevoie de la fel de mult somn ca alții. Dar dacă nu te simți odihnit și înviorat dimineața sau dacă te simți somnoros spre sfârșitul după-amiezii, încearcă unele dintre sugestiile oferite în acest capitol.
5. Nu folosi dormitorul pentru altceva în afară de somn. Nu e un birou de lucru, nici sufragerie și nici cinema la domiciliu.

Cele mai bune moduri de a te trezi

Există vreo posibilitate de optimizare a modului de deșteptare?

- Cea mai bună cale de a te trezi înviorat este să dormi suficient, mergând la culcare devreme.
- Imediat după trezire, e bine să ai parte de lumină puternică. Deschide draperiile sau aprinde lumina din tavan. Apropie-te cât mai mult de fereastră.

- Fă o plimbare matinală rapidă, de 5–15 minute. Vezi dacă plantele-s udate, verifică dispozitivul de hrănire a păsărilor, joacă-te cu câinele în curte, șterge-ți mașina de praf. Fă orice te-ar putea scoate din casă la lumina strălucitoare de-afară.
- Încearcă să te trezești la aceeași oră în fiecare zi. Dacă te trezești cu două ore mai târziu în weekend, e un semn clar că în timpul săptămânii nu ai parte de un somn întăritor.

CAPITOLUL 5

Alimentația cu restricție temporală — reglează-ți ceasul pentru pierderea în greutate

Întreaga știință a nutriției se bazează pe două experimente. Primul a demonstrat noțiunea de restricție calorică: dacă mâncăm mai puțin, vom scădea în greutate și vom fi mai sănătoși. Acest experiment a fost efectuat în prima parte a secolului XX și, de atunci, oamenii și-au numărat caloriile.[1,2]

Al doilea experiment (de fapt, există peste 11 000 de studii care au folosit acest model) susține ideea de „dietă sănătoasă". În acest experiment, doi șoareci identici din punct de vedere genetic au fost supuși unor regimuri alimentare diferite: unul conținând un echilibru sănătos de carbohidrați, zaharuri simple, proteine și lipide, iar celălalt având un conținut ridicat de lipide și zahăr. După câteva săptămâni (echivalentul câtorva luni sau ani la oameni), șoarecele care a consumat dieta bogată în grăsimi și zahăr a devenit obez, aproape diabetic și a avut un nivel ridicat de lipide în sânge și un nivel periculos de colesterol. Această descoperire susține ideea potrivit căreia calitatea alimentației — conținutul ei nutrițional — este importantă când e vorba despre sănătatea ta.

Variații ale aceluiași experiment continuă să fie studiate cu macronutrienți diferiți (proteine, carbohidrați sau lipide) și micronutrienți (antioxidanți, vitamine, minerale etc.). Cercetările

acestea stau la baza gândirii noastre curente, de tip „Mănâncă asta, nu mânca aia!“ Și totuși, niciunul dintre aceste studii nu a demonstrat convingător că un anumit tip de aliment este cel mai bun pentru toată lumea. Reiese în schimb că lucrul cel mai bun pentru oricine este o combinație echilibrată a diferiților macro- și micronutrienți, în cantități suficient de mari ca să te satisfacă, dar fără să câștigi în greutate. Însă definiția unei diete „echilibrate“ este foarte controversată, întrucât ceea ce e optim pentru un sportiv poate fi extrem de diferit față de ceea ce înseamnă optim pentru o viitoare mămică, un adolescent, un culturist sau un pacient cu diabet.

Știam deja că șoarecii care nu au un ceas normal sunt predispuși la obezitate, diabet și multe dintre bolile care apar în general la șoareci când primesc o dietă bogată în lipide. Mai mult, o dietă necorespunzătoare este suficientă pentru a perturba ceasul foamei și al sațietății șoarecelui.[3] Șoarecii nesănătoși continuă să mănânce după ora de culcare și, de asemenea, se trezesc din somn ca să ronțăie ceva. Am vrut să știm cât de mult boala lor se datora dietei proaste și cât de mult obiceiurilor alimentare greșite. Așa încât, în 2012, am pus o întrebare simplă: „Cât de mult se datorează boala unei diete necorespunzătoare și cât de mult hrănirii la întâmplare?“

Experimentul nostru cu șoareci identici din punct de vedere genetic s-a concentrat numai pe restricționarea timpului de hrănire și a produs rezultate uimitoare, statornicind ideea că nu contează doar ce și cât mâncăm, ci și *când* mâncăm, mai ales pentru rezultate pozitive și de lungă durată în ceea ce privește sănătatea. Am luat perechi de șoareci identici din punct de vedere genetic, născuți din aceiași părinți, și i-am crescut în aceeași casă, iar unuia dintre grupuri i-am dat acces nerestricționat la o dietă bogată în lipide. Celălalt grup a avut la dispoziție aceeași cantitate de hrană, dar trebuia să-și consume alimentele într-un interval de 8 ore. Șoarecii cu interval de hrănire restricționat au învățat rapid să consume același număr de calorii ca

și cei care aveau acces la mâncare tot timpul. Cu alte cuvinte, șoarecii cu program nonstop mâncau mese mici repartizate aleatoriu pe toată durata zilei și nopții, în vreme ce șoarecii cu program de 8 ore mâncau același număr de calorii, dar în mese mai consistente și în decurs de numai 8 ore.

În plus, în primele 12 săptămâni ale studiului, când șoarecii consumau același număr de calorii în cadrul aceleiași diete bogate în grăsimi și zahăr (ceea ce, în 11 000 de alte articole publicate, s-a demonstrat că provoacă boli metabolice severe), dar în limitele intervalului de 8 ore, au fost complet protejați de bolile asociate în mod normal cu o dietă necorespunzătoare. Șoarecii care mâncau într-un interval temporal limitat nu câștigau excesiv în greutate și aveau niveluri normale ale glicemiei și colesterolului. Noi credem că scurtarea perioadei de hrănire oferă sistemului digestiv timpul necesar pentru a-și îndeplini funcția, neîntrerupt de un nou flux de hrană, și suficient timp pentru reparații și împrospătare, stimulând dezvoltarea bacteriilor sănătoase în intestine.

Această perioadă de alimentație restricționată este în acord cu codul circadian natural al șoarecilor, acesta fiind motivul pentru care ei au pierdut în greutate și au rămas sănătoși. Beneficiile au continuat săptămână după săptămână, timp de un an întreg (care înseamnă câțiva ani din viața unui om), atât timp cât șoarecii și-au păstrat acest orar nou de hrănire. De fapt, beneficiile pentru sănătate au fost mult mai mari decât efectul unui medicament pentru tratarea aceleiași afecțiuni. Nu trebuie uitat faptul că nu am schimbat dieta și nu le-am redus caloriile. Timingul a creat magia.

Ulterior, am efectuat același experiment cu intervale temporale de 9, 10 și 12 ore și am constatat în general beneficii similare. A reieșit că, atunci când șoarecii mâncau într-un interval de 15 ore sau mai mare în fiecare zi, corpurile lor reacționau ca și cum ar fi mâncat întruna. Șoarecii cu un program de 15 ore nu erau foarte sănătoși, în vreme ce aceia care mâncau în intervale de 8, 9, 10 sau 12 ore rămâneau

sănătoși. Le-am examinat starea sănătății în mod sistematic în fiecare săptămână, monitorizând câțiva hormoni și chiar felul în care li s-a schimbat componența microbilor din intestine. Am testat care dintre cele 22 000 de gene se activau și se dezactivau la ore diferite din zi și în diferite organe. Aceste experimente s-au desfășurat timp de mai mulți ani și au fost publicate în reviste științifice evaluate *inter pares*.[4,5,6] Între timp, au fost replicate în multe laboratoare din toată lumea.

Cercetătorii au continuat cu un alt studiu, în care au combinat studiul inițial privind restricțiile calorice cu cercetările noastre legate de ceas.[7] Ei au vrut să testeze dacă o dietă săracă în calorii era eficientă indiferent de ora la care era consumată. Mai întâi, le-au dat șoarecilor hrana săracă în calorii la ora de culcare și au constatat că nu a existat niciun beneficiu în ceea ce privește scăderea în greutate. Dar când le-au dat șoarecilor aceeași cantitate de hrană imediat după trezire, șoarecii au scăzut în greutate și tiparul lor de hrănire era în acord cu codul lor circadian.

Am văzut rezultate similare și în studii efectuate pe subiecți umani. De exemplu, un grup de cercetători de la Harvard și de nutriționiști spanioli specializați în pierderea în greutate au constatat că persoanele care și-au distribuit consumul de calorii pe o perioadă mai lungă — adică, au consumat același număr de calorii, dar au mâncat până la ore târzii din noapte — nu au pierdut mult în greutate. În schimb, persoanele care mâncau mai mult în timpul zilei și se abțineau să mănânce seara au pierdut substanțial în greutate.[8] Asta înseamnă că, indiferent de tipul de dietă cu restricții calorice pe care o urmezi, *când* mănânci este mai important decât tipul de alimente pe care le consumi.

Încetează să mai mănânci ca un lucrător în schimburi!

Așa cum e mai bine să nu dormi ca un lucrător în schimburi, experimentele noastre arată că este mult mai sănătos să nici nu mănânci ca un lucrător în schimburi. Ceasurile din creierele noastre sunt cel mai sensibile la lumină, dar ceasurile din tractul digestiv, ficat, inimă și rinichi reacționează direct la mâncare. Prin urmare, la fel cum prima rază de lumină resetează ceasul din creier și îi spune că e dimineață, prima mușcătură sau sorbitură de cafea le spune ceasurilor din intestine, ficat, inimă și rinichi să înceapă ziua. Dacă ne schimbăm rutina de la o zi la alta, ceasurile devin confuze.

În 2015, am efectuat un studiu încercând să vedem când mănâncă oamenii de fapt. Le-am spus celor 156 de participanți să-și noteze orele pentru fiecare masă, gustare și băutură. Și-au folosit telefoanele mobile și aplicația noastră myCircadianClock. Am constatat că 50% dintre participanți mâncau într-un interval de 15 ore în fiecare zi[9]. Asta înseamnă că mâncau aproape tot timpul cât erau treji. Alți 25% dintre participanți și-au întârziat micul-dejun din weekend cu 2 ore, față de cum îl luau în zilele lucrătoare ale săptămânii. Chiar și această schimbare a orei pentru micul-dejun le-a perturbat codul circadian; era ca și cum ar fi fost cu adevărat lucrători în schimburi sau ar fi trăit pe două fusuri orare diferite: unul în timpul săptămânii și celălalt în weekend. Dar lucrul și mai interesant a fost că, atunci când i-am întrebat pe participanți cât timp mâncaseră, aproape toți au răspuns că, după părerea lor, mâncaseră într-un interval de 12 ore. Nu puneau la socoteală cafeaua băută la prima oră a dimineții, nici ultimul pahar cu vin sau ultima mână de chipsuri sau alune pe care o mâncaseră după cină.

Apoi i-am rugat pe 10 participanți care mâncaseră într-un interval de 14 ore și erau deja supraponderali (cu un IMC mai mare de 25, aceasta fiind o măsurătoare standard) să aleagă aceeași fereastră de

10 ore în fiecare zi, în care să-și consume toate mesele, inclusiv toate băuturile și gustările. Nu le-am dat nicio instrucțiune cu privire la ce anume, cât de mult sau cât de des să mănânce. Ei și-au notat din nou orele de masă și le-au introdus din nou în aplicație. Noi am colectat datele. Și am găsit ceva uluitor: toți participanții au pierdut în medie 4% din greutate în doar 4 luni. Au mâncat ce au vrut și cu toții au pierdut în greutate. De asemenea, au mai raportat că au dormit mai bine noaptea și s-au simțit mai plini de energie și mai puțin înfometați ziua. Studiile de alimentație restricționată temporal (ART) la oameni sunt în prezent replicate și de alți cercetători.[10,11,12,13] În mod clar, ART îi readuce pe oameni în armonie cu codul lor circadian.

Descoperirile noastre subliniază importanța unuia dintre principalele obiective ale acestui program: stabilirea unui acord între orarul alimentar și codul circadian. Începe prin a-ți stabili o fereastră de 12 ore timp de o săptămână sau două, apoi încearcă să reduci intervalul în care mănânci cu o oră pe săptămână. Motivul pentru care ai face asta este faptul că intervalul optim de hrănire este între 8 și 11 ore. Beneficiile obținute din menținerea într-un interval de 12 ore se dublează la un interval de 11 ore și se mai dublează o dată pentru 10 și așa mai departe, până când ajungi la un interval de 8 ore. Să mănânci doar în limitele unui interval de 8 ore poate fi fezabil pentru unii sau pentru mulți dintre noi câteva zile, dar devine dificil de menținut pentru mulți oameni timp de mai multe luni sau mai mulți ani. În vreme ce avantajele intervalului de 12 ore sunt impresionante, scăderea acestui interval (până la 8 ore) aduce în plus avantaje considerabile.

Alimentația cu restricție temporală nu are legătură cu numărarea caloriilor, ci își propune doar să te facă mai disciplinat în privința timpului. Am constatat că cele mai bune rezultate pentru scăderea în greutate se obțin în cazul păstrării unui interval de 8 sau 9 ore, și poți menține acest tipar până obții rezultatele dorite. Arderea grăsimilor corporale are loc în cea mai mare parte la 6–8 ore după ce ți-ai terminat

ultima masă și se intensifică aproape exponențial după 12 ore de post, ceea ce face ca orice post mai lung de 12 ore să aducă beneficii importante în privința scăderii în greutate. După ce ți-ai atins greutatea dorită, poți să revii la un interval de 11 sau 12 ore și să-ți menții acea greutate corporală. Bineînțeles, discută aceste planuri cu doctorul tău, înainte de a începe orice program alimentar.

O zi ART tipică

Să începem prin stabilirea unei ore ideale pentru micul-dejun. Momentul în care-ți iei micul-dejun sau ai băut prima ceașcă de cafea sau de ceai este cel în care începe intervalul tău de hrănire. După ce ai fixat ora micului-dejun, trebuie să te ții de ea. Dacă micul-dejun începe la ora 8:00, cina trebuie să se încheie la ora 20:00. Am constatat că cel mai sănătos este să-ți iei micul-dejun cât mai devreme posibil. Motivul este că răspunsul insulinei e mai bun în prima jumătate a zilei și mai slab seara târziu. În plus, dacă începi devreme, sunt șanse să și termini devreme sau cu cel puțin 2 sau 3 ore înainte de a merge la culcare. Acest lucru este important, căci nivelul de melatonină începe să crească cu 2–4 ore înainte de ora ta obișnuită de culcare. Încheierea meselor înainte ca melatonina să înceapă să crească este necesară pentru a evita efectul negativ al melatoninei asupra glicemiei.

Ultimele ore ale postului din timpul nopții sunt foarte importante. Imaginează-ți că faci curat prin casă și pui toată mizeria în saci de gunoi chiar lângă ușa de la intrare. Dintr-odată, începe să bată vântul și îți răstoarnă sacii de gunoi, irosindu-ți toată munca. La fel se întâmplă și dacă mănânci dimineața mai devreme decât de obicei. Atunci când corpul tău nu se așteaptă la un flux mare de alimente, tot efortul depus peste noapte pentru curățarea organismului se irosește. Acest lucru este deosebit de important când te afli într-un ciclu de hrănire de 12 ore. Dacă ai ales un interval mai scurt, de 8–10 ore, faptul că iei din

când în când micul-dejun ceva mai devreme decât de obicei s-ar putea să nu reducă atât de mult efectele benefice.

În primele două săptămâni, poți să mănânci oricând vrei în limitele intervalului prestabilit, dar între prima și ultima înghițitură este bine să păstrezi niște ore regulate pentru mese. Este probabil ca, pe măsură ce te adaptezi la alimentația într-un interval de 8–10 ore, când te trezești dimineața metabolismul tău să ceară un mic-dejun mai consistent. Spălatul pe dinți dimineața (sau seara) nu-ți va perturba ART. Pasta de dinți nu se pune la socoteală.

Micul-dejun este masa care-ți întrerupte postul de peste noapte. Nu fi surprins dacă simți că ți-e foame dimineața. Este în regulă să mănânci ceva mai mult la micul-dejun, mai ales dacă alegi alimente sănătoase. Crește aportul de fibre și proteine dimineața. Când mănânci dimineața, stomacul rămâne plin pentru câteva ore. Pentru mine, micul-dejun preferat este o combinație de terci de ovăz, brânză *cottage*, pudră de migdale (pe care mi-o prepar singur măcinând migdale într-o râșniță de cafea) și coacăze uscate. Fac des călătorii și este un mic-dejun pe care îl pot consuma ușor pe drum.

Un mic-dejun optim trebuie să fie echilibrat și conține carbohidrați complecși sau fibre, proteine slabe și grăsimi sănătoase. Alimentele bogate în fibre ar trebui să aibă de regulă un index glicemic scăzut, pentru a te ajuta să-ți controlezi glicemia de-a lungul zilei. Consumul de proteine în prima parte a zilei declanșează secretarea unei cantități corespunzătoare de acid gastric. Așadar, în loc să ai mai mult acid noaptea după o cină bogată în proteine, poți să consumi cea mai mare parte a proteinelor dimineața și-ți reduci astfel riscul de arsuri la stomac și de somn deficitar. Această combinație face ca sistemul digestiv să lucreze mai mult pentru digerarea hranei, astfel că te vei simți „plin“ (sătul și mai puțin înfometat) timp de câteva ore, scăzând probabilitatea să mănânci fursecuri, gogoși sau alte dulciuri.

Dacă ai mâncat un mic-dejun consistent, probabil că te vei simți sătul timp de circa 4–6 ore. Deci, dacă ai luat micul-dejun la 8:00, s-ar putea să ți se facă un pic foame pe la ora 13:00. Am constatat că o salată sau o supă la prânz mă ajută să rezist până seara. Acestea îmi asigură multă energie și, pentru că sunt ușoare, nu simt acea letargie postprandială care se instalează adesea după o masă grea. De asemenea, pot să rezist astfel până la cina pe care o iau în familie.

După micul-dejun, cina este a doua masă în ordinea importanței, care trebuie acordată cu ritmul circadian, căci ea semnalează sfârșitul intervalului de hrănire. După ce corpul tău își dă seama că nu mai primește mâncare, trece treptat la modul de reparare și revitalizare. Timpul în familie de la sfârșitul zilei este important, iar dacă cina este o masă semnificativă, acela este un timp petrecut împreună. Studiul nostru a mai arătat că oamenii care urmează un program ART de regulă nu mai simt acea foame extremă pe care o simțeau la ora cinei. Cu timpul, ei devin capabili să reducă cina cantitativ.

La noi acasă, cina tradițională este alcătuită din legume și proteine, gătite cu grăsimi sănătoase. Nu mâncăm mulți carbohidrați simpli la cină, deoarece controlul glicemiei slăbește în timpul serii, iar acele glucide vor fi depozitate ca grăsime corporală (vei afla mai multe despre asta în Capitolul 10). După cină, avem grijă să nu ne întindem în pat sau să adormim imediat. Eu las să treacă cel puțin 3–4 ore între ultima înghițitură și culcare, pentru o digestie mai bună și un somn odihnitor.

Vei constata probabil că organismul tău se obișnuiește atât de mult cu noul orar în decurs de 2–4 săptămâni, încât nu vei mai simți că ți-e foame după ora fixată pentru cină. Și mai surprinzător este faptul că persoanele care au urmat un program ART o vreme raportează că, dacă întârzie cina după ora stabilită sau mai beau un pahar ori gustă ceva mai târziu în noapte, au senzația că mâncarea le rămâne în stomac, ca și cum stomacul ar fi încheiat programul în seara respectivă, urmând a reveni la

muncă abia dimineața. Ne place să numim asta *mahmureală alimentară.*

Băuturile la cină

Dacă ai de gând să bei un cocktail, o bere sau un pahar de vin, bea-l înainte de cină sau în timpul acesteia. Când consumi o băutură alcoolică după cină, aceasta va amâna ceea ce este considerat ultima înghițitură a zilei: chiar și o sorbitură se socotește drept înghițitură!

Corpul nostru are nevoie de multă apă în timpul zilei, mai ales dacă lucrezi într-un mediu uscat, cum ar fi o clădire de birouri cu aer condiționat. Hidratarea are o componentă circadiană. Suntem mai predispuși la senzația de sete în timpul zilei, deoarece corpul nostru are nevoie de apă pentru a digera și procesa nutrienții, pentru a produce elementele constituente ale sângelui și pentru detoxificare. Este o idee bună să bei un pahar de apă pe oră sau la două ore, astfel încât să rămâi hidratat și plin de energie în timpul după-amiezii.

Să bei apă după cină nu-ți perturbă intervalul de hrănire. Iar dacă te trezești în toiul nopții și simți că ți-e sete, poți să bei apă fără probleme. Am constatat că, dacă nu beau apă, atunci voi rămâne mai mult timp treaz, dar dacă beau un pahar cu apă, sunt șanse mari să adorm la loc imediat.

O mulțime de cărți despre sănătate promovează beneficiile consumului de apă, dar cu toate acestea aproape 25% dintre oameni nu beau niciun pic de apă în afară de cea care se găsește în cafea. Eu nu socotesc cafeaua drept o sursă de apă, deoarece cafeaua însăși ne poate face să ne simțim deshidratați și perturbă somnul din cauza conținutului de cofeină. Dar ceaiurile din plante (fără cofeină) pot fi considerate aport de apă. Unii oameni preferă o cană de infuzie de plante înainte de culcare și, cu condiția să nu conțină deloc cofeină, îndulcitori sau lapte, este o variantă acceptabilă. Planta de ceai conține o cantitate semnificativă de

cofeină — același ingredient din cafea care ne ține treji — și multe infuzii de plante au cofeină. Cum în fiecare săptămână apare câte o marcă nouă de ceai „din plante", e dificil de evaluat dacă are cofeină sau vreo altă substanță chimică ce te poate ține treaz. Așa încât, după cină, eu personal mă țin departe de orice altceva în afară de apă.

Este în regulă să iei gustări în timpul zilei, dar nu și noaptea

Ziua este permis să iei gustări, cu condiția să alegi variante sănătoase. Câte o felie de tort din când în când sau câte un fursec în timpul zilei este în regulă. Seara, un mic desert poate întregi cina. Dar să nu fii surprins dacă papilele tale gustative se modifică după ce începi să faci alegeri alimentare mai bune. Încetul cu încetul, vei constata că ești mai puțin ispitit de alimente excesiv de dulci sau de sărate.

După ce cina s-a terminat și s-a făcut curățenie în bucătărie, nu trebuie să mai mănânci în seara respectivă. S-ar putea să ți se facă foame înainte de culcare, mai ales dacă ai început dieta cu un interval restricționat de 8 până la 10 ore. Este perfect normal să simți aceste accese de foame. S-ar putea chiar să te trezești dintr-un somn adânc simțindu-te înfometat. Străduiește-te să depășești această stare bând un pahar de apă; pe măsură ce corpul ți se ajustează la acest nou ritm, foamea din toiul nopții va dispărea.

Foamea din timpul nopții și crampele abdominale

Crampele abdominale, mai ales cele pe care s-ar putea să le ai noaptea târziu, pot fi cauzate de faptul că activitatea electrică din intestinele tale a luat-o razna. În timpul zilei, activitatea electrică (asemănătoare unei contracții musculare) din intestine ajută la avansarea alimentelor prin tractul intestinal. Cercetările au arătat că există un ritm circadian asociat acestui proces, iar acum se crede că oamenii care au crampe abdominale și indigestie suferă, de fapt, de o perturbare a activității

electrice. Dacă activitatea electrică este chiar și puțin modificată, în loc ca mâncarea să fie împinsă în direcția corectă, s-ar putea să fie deplasată în direcție greșită, ceea ce provoacă dureri sau crampe.

În general, activitatea intestinală încetinește noaptea. Așadar, când mănânci la ore târzii ale serii, avansarea lentă a mâncării sau deplasarea acesteia în direcția greșită poate provoca probleme gastrice. Acest scenariu este destul de comun. De fapt, medicamentele contra refluxului gastroesofagian se numără printre cele mai bine vândute medicamente din SUA, cu peste 64 de milioane de rețete scrise numai în 2004.[14]

Păstrează și în weekend rutina din timpul săptămânii

Chestionarul pe care l-ai completat în Capitolul 3 ți-a oferit deja o imagine a obișnuințelor tale alimentare curente. Am constatat că majoritatea oamenilor nu-și dau seama că mănâncă într-un interval mai mare de 12 ore pe zi. Alții au un comportament merituos în timpul săptămânii, dar în weekend tot orarul lor se duce de râpă. Acest tipar este considerat mai mult decât o breșă „ocazională". De exemplu, dacă mănânci de trei ori pe săptămână în afara intervalului de 12 ore, nu respecți cerințele ART.

Nu uita că, de fiecare dată când mănânci, îți activezi întregul ceas digestiv. De îndată ce mâncarea ajunge în organism, ea trebuie digerată, absorbită, sortată și metabolizată, iar reziduurile trebuie trimise la rinichi și intestinul gros. Când mănânci în afara intervalului prestabilit, chiar și o gustare mică, aproape toate organele aparatului digestiv trebuie să se trezească din starea de repaus și faza de reparație a ciclului circadian pentru a digera și procesa mâncarea. Iar după ce digestia începe, va dura câteva ore înainte ca organele să poată reveni la odihnă și la modul de reparare. A doua zi, când îți iei micul-dejun la ora obișnuită, organele tale trebuie să reînceapă procesarea mâncării ingerate, chiar dacă încă nu au apucat să se odihnească total noaptea precedentă.

Este exact ceea ce se întâmplă când îți schimbi intervalul alimentar în anumite zile. Ceasul tău metabolic este afectat în mod automat, ca și cum ai fi călătorit între două fusuri orare în cursul unei săptămâni.

Să mănânci noaptea târziu este cea mai proastă alegere pe care o poți face și îți va anula complet toate beneficiile dobândite de-a lungul zilei. Mai întâi, gustarea luată noaptea perturbă ceasul digestiv. Îți repornești metabolismul în intestine, ficat și în tot corpul. În acest sens, efectiv îți trezești corpul atunci când ar trebui să încetinească, să-și scadă temperatura și să se pregătească de somn. Deși creierul ți-a spus că-ți este foame, organele nu sunt pregătite să proceseze mâncarea.

A doua problemă constă în faptul că, întrucât sistemul tău digestiv nu e pregătit să digere mâncarea, hrana nu se va mișca prin tractul digestiv la fel de repede ca în timpul zilei. Când mâncarea stă în stomac, acesta va secreta acid ca să o digere. Dar dacă mâncarea nu se mișcă, poate cauza reflux gastroesofagian, mai ales dacă încerci să te întinzi în pat și să te culci.

Dieta lui Swifty

Steve Swift a auzit prima oară de cercetările mele pe șoareci în 2012 și m-a contactat ca să afle dacă făcusem același tip de studiu și pe oameni. Abia începuserăm să ne gândim la un experiment cu subiecți umani (nu am reușit să-l realizăm decât în 2015), așa că Steve a hotărât să înceapă unul pe, după cum s-a exprimat el, „singurul corp pe care-l am la îndemână: al meu".

Începând cu acea zi, Steve s-a ținut cu strictețe de această dietă. După un an și ceva, Steve a luat din nou legătura cu laboratorul meu. În 15 luni, slăbise 32 de kilograme. Aproape o treime din greutatea lui inițială! Potrivit scalei IMC, a trecut de la obezitate la o cantitate normală de grăsime corporală.

Programul ART al lui Steve este remarcabil în simplitatea lui. Se trezește în fiecare dimineață exact la 6:40 și mănâncă micul-dejun cam la ora 7:00. După opt ore, încetează să mai mănânce până a doua zi. Mi-a spus: „Poți să mănânci aproape orice îți place! Eu îmi iau cu regularitate trei porții de budincă la prânz. Dar, în afară de asta, încerc totuși să păstrez ceva care să semene a echilibru în dieta mea".

Steve ne-a relatat că dieta lui nu are absolut niciun efect secundar. I se face într-adevăr foame înainte de culcare, dar, așa cum a spus, „niciodată o foame cruntă. Nu am pofte teribile. Dar ceea ce obțin este o oră de timp liber în plus, tocmai pentru că nu sunt ocupat să mănânc". I-am spus lui Steve că am primit un feedback similar și de la alții. Mulți oameni îmi spun că se bucură că au mai mult timp la dispoziție, timp în care se simt mai plini de energie seara și că folosesc acel timp în mod productiv cu familia.

Steve mai are parte și de alte beneficii. Mi-a spus că genunchii lui, care îl dureau de luni în șir, nu-l mai dor așa de tare și îi creează mai puține necazuri. I-am spus că ar putea să atribuie asta scăderii în greutate, precum și unei reduceri totale a inflamației din corp. Mi-a mai spus că și memoria i s-a îmbunătățit. Înainte de programul ART, Steve a remarcat că îi venea greu să memoreze detalii ca numere de telefon, coduri poștale, date etc. și întotdeauna trebuia să le scrie pe hârtie. Acum nu mai are nevoie să care cu el un carnețel cu aceste numere.

Steve mi-a spus că, dată fiind toată această scădere în greutate, s-a simțit motivat să înceapă din nou să alerge. Acum a ajuns la peste 10 kilometri pe zi și folosește bicicleta mai des decât mașina. Bunele obiceiuri atrag după ele alte obiceiuri bune.

Întrebări frecvente

1. Este programul ART pentru oricine?

Absolut! Frumusețea acestui program constă în faptul că formează fundația pentru sănătatea

întregului corp. Indiferent de regiune, cultură sau bucătărie, strămoșii noștri își consumau hrana într-un interval de 10–12 ore, și la fel poți să faci și tu. Iar când tu și familia ta urmați împreună acest program alimentar, cu toții vă veți acorda la un singur cod circadian.

Începând cu vârsta de 5 ani, copiii pot să adopte și ei un program ART de 12 ore și vei vedea că aceasta îi ajută să fie mai sănătoși, să doarmă mai bine și să evite obezitatea infantilă. Elevii de gimnaziu și de liceu se pot încadra și ei într-un program ART de 12 ore. Adulții cu hiperlipidemie, depresie, tensiune arterială, anxietate sau orice altă boală cronică ar putea să încerce un interval ART de 12 ore, dar trebuie să discute cu doctorul lor înainte de a încerca o perioadă de post mai lungă.

Ține minte, ART nu este o dietă. Dietele sunt un protocol pe care oamenii îl urmează pe perioade scurte, pentru a scădea în greutate sau pentru a rezolva o problemă de sănătate. ART este *un stil de viață*. Este ceva pe care vei dori să-l faci tot restul vieții. E aproape ca spălatul pe dinți, unde o rutină simplă reprezintă cea mai mare parte a igienei dentare. Totuși, pentru o curățare mai bună, trebuie să mergi la dentist cu regularitate. La fel, ai putea să încerci ART pe o perioadă mai scurtă, cum ar fi o săptămână cu intervale zilnice de alimentație de 8 ore, oricând vrei să scazi în greutate sau să-ți îmbunătățești digestia.

Tratează un program ART de 8 ore ca pe o masă de sărbătoare

Un program ART de 8 ore îmi amintește de Sărbătoarea Recunoștinței. Pot să mănânc o masă bogată după-amiaza și mă voi simți sătul tot restul zilei. Ai încercat să mănânci mai târziu, după o masă tipică pentru această sărbătoare? Când faci asta, de la a fi confortabil de sătul poți ajunge să te simți balonat din cauza excesului de mâncare.

2. Pot să aleg orice interval de 12 ore vreau?

Orice program pe care îl poți urma e mai bun decât niciun program. Totuși, așa cum am discutat deja, e mai benefic să începi acest interval mai devreme în timpul zilei. Nu știm sigur, dar s-ar putea ca lumina să aibă un oarecare efect asupra metabolismului. De exemplu, într-un studiu s-a constatat că oamenii care și-au întârziat ora cinei nu s-au bucurat de aceeași scădere în greutate ca persoanele care și-au luat cina mai devreme[15].

Știm însă că noaptea nivelul de melatonină începe să crească pentru a pregăti creierul în vederea somnului. De asemenea, melatonina pare să încetinească metabolismul și acționează asupra pancreasului, care produce insulina. Acesta ar putea fi mecanismul prin care corpul se asigură că pancreasul „merge la culcare", deoarece, vreme de milioane de ani, nu am mâncat noaptea și nu a fost necesar să ținem pancreasul în funcțiune, la întreaga capacitate, pe toată durata nopții.

Când nivelul de melatonină începe să crească seara și mănânci, alimentele ingerate determină reacția insulinică. Insulina ajută ficatul și mușchii să absoarbă glucoza din sânge, astfel încât glicemia să nu crească prea mult. Dar noaptea târziu, întrucât producția de insulină încetinește, n-o să fie suficientă pentru a absorbi toată glucoza din alimente. Asta înseamnă că glicemia va avea valori ridicate o perioadă mai lungă. În același timp, corpul tău ar putea să depoziteze excesul de zahăr din sânge ca grăsime, în loc să-l folosească drept combustibil.

3. Pot să combin ART cu alte diete?

Da! Dacă ai avut rezultate bune urmând orice dietă — Paleo, Atkins, ketogenă etc. —, poți să o combini cu un interval de alimentație mai mic. ART s-ar putea chiar să sporească beneficiile altor diete. De exemplu, am văzut rezultate excelente obținute în combinația dintre un program ART strict, de 6–8 ore, cu o dietă ketogenă hiperproteică. În sfârșit, efectele dietei cu restricții calorice pot fi mărite prin

adăugarea restricției temporale și a unui timing optim.

4. Pot să combin ART cu postul periodic (dieta 5:2) sau o dietă care să imite postul?

Orice tip de post ținut o zi pe lună te ajută să obții o detoxificare suplimentară. Poți să combini cu ușurință ART cu o dietă 5:2, care constă din 5 zile de mâncat obișnuit cu 2 zile de alimentație restricționată pe săptămână. În zilele în care mănânci obișnuit, restrânge-ți mesele într-un interval de 12 ore sau mai mic. S-ar putea să constați că ART este un mod excelent de tranziție de la un program 5:2, după ce ți-ai atins obiectivul de scădere în greutate.

5. Există vreun dezavantaj? Care sunt pericolele potențiale?

S-ar putea să existe persoane care să nu poată tolera 12 ore fără mâncare. Nu mă refer la faptul că le va ghiorăi stomacul. Stomacul care ghiorăie de foame este un semn că este gol și gata să treacă la treabă. Mai înseamnă că, de la utilizarea energiei disponibile, corpul trece la valorificarea energiei depozitate. Dar dacă te simți ușor amețit după 12 ore în care nu ai mâncat nimic, oprește programul și discută cu doctorul.

Uneori, oamenii se angajează prea intens în anumite provocări, cum ar fi trecerea de la un interval de hrănire de 16 ore la unul de numai 8 ore. Sau mănâncă prea puține calorii și își restricționează simultan intervalul de alimentație. Această combinație poate fi foarte solicitantă pentru corp, mai ales dacă nu ești obișnuit cu un aport caloric foarte scăzut. În schimb, recomand să încerci să pornești cu un interval de 12 ore, fără să modifici prea mult ce anume și cât mănânci. După 2 sau 3 săptămâni, încearcă să reduci intervalul sau să-ți îmbunătățești aportul caloric.

6. Care sunt potențialele distrageri?

Am constatat că pentru acest program există un obstacol real la 6 săptămâni. Aceasta este zona de pericol. După 6 săptămâni, s-ar putea să vezi unele schimbări ale greutății sau nu. Dacă nu vezi rezultatele pe care le cauți, s-ar putea să fii descurajat sau dezamăgit. Totuși, exact în același moment încep beneficiile ascunse. Aceste beneficii nu pot fi măsurate, dar pot fi regăsite într-un somn mai bun, reducerea inflamației sistemice sau îmbunătățirea coordonării motorii sau a nivelului general de energie.

Dacă urmezi acest program singur și nu întrezărești nimic din aceste succese, s-ar putea să fii tentat să te oprești. Totuși, știm că adesea adoptăm stilul de viață al prietenilor și al altor persoane din anturaj. Așadar, trucul este să începi să vorbești despre ART de îndată ce vezi unele beneficii și să încerci să-ți convingi prietenii și rudele cu care îți petreci timpul să adopte programul. Vorbindu-le despre beneficiile ART îi faci atenți la obiceiurile tale alimentare și, dacă ei observă aceste rezultate, crește probabilitatea să încerce și ei.

Majoritatea oamenilor se adaptează la un program ART de 12 ore fără multe probleme. Poți să iei micul-dejun sau chiar cina împreună cu rudele sau prietenii. Dacă vrei să urmezi un program ART de 10 ore sau mai puțin, când mănânci împreună cu alții, poate fi ceva mai dificil. Totuși, dacă poți să urmezi un program ART scurt, timp de câteva săptămâni, și pe urmă să revii la un interval de 11 sau 12 ore, n-o să ai schimbări dramatice în stilul tău de viață pe o perioadă mai lungă. Un interval ART scurt este mai benefic pentru reducerea greutății corporale, diminuând masa grăsimii și îmbunătățind dispoziția și rezistența. Unii oameni pot menține un program ART de 10 ore sau mai scurt, timp de câteva luni sau ani.

7. Cum stau lucrurile cu medicamentele?

Medicamentele nu sunt considerate alimente și trebuie luate conform recomandărilor medicului. Totuși, poți să fii atent la ora la care iei medicamentele. Unele dintre ele acționează, de fapt, mai bine când sunt luate dimineața ori la sfârșitul zilei. Discută cu doctorul și vezi dacă programul tău curent optimizează rezultatele.

8. Cum rămâne cu cafeaua?

Consumul de cafea este unul dintre obiceiurile cel mai greu de acordat cu codul circadian, pentru că afectează în mod direct somnul. Dacă obiceiurile legate de cafea sunt puternice, ar putea fi un semnal că somnul tău nu este în regulă. De exemplu, dacă ești dependent de o ceașcă sau două de dimineață ca să fii sigur că te-ai deșteptat complet, e un semn că nu dormi suficient sau că nu ai un somn odihnitor pe timpul nopții.

În cercetările noastre cele mai recente, care urmăresc tiparele ART ale unor persoane care lucrează în schimburi (pompieri și medici rezidenți/asistente medicale), am constatat că, dacă aceștia stau treji toată noaptea sau au un somn fragmentat, cafeaua de dimineață este adesea folosită ca un „drog de siguranță“ care-i ajută să stea treji când se întorc cu mașina acasă. Totuși, folosirea cafelei în acest mod se poate răzbuna, până la urmă, deoarece îi împiedică pe cei în cauză să aibă un somn pe deplin recuperator în timpul zilei. Le sugerăm să încerce să folosească mai mulți o mașină (*carpool*) sau mijloacele de transport în comun, astfel încât să poată dormi mai bine în timpul zilei și să revină într-o formă mai bună, pentru a fi productivi la locul de muncă a doua zi.

Chiar dacă bei doar cafeaua de dimineață, fără micul-dejun, aceasta tot se socotește ca momentul când ai întrerupt postul de peste noapte, așa încât ține minte asta, când te gândești la intervalul ART. Gândește-te când vrei să bei acea cafea, mai ales dacă pui lapte și/sau zahăr.

Dacă ai devenit dependent de cafea, s-ar putea să ai nevoie de o stimulare adițională cu cofeină spre sfârșitul după-amiezii. Această a doua rundă e foarte probabil să dăuneze somnului. Cafeaua poate rămâne în organism până la zece ore. Iată de ce se recomandă să eviți cafeaua după prânz. Dacă ai un deficit de energie după-amiaza, e posibil să fii deshidratat. Încearcă să bei un pahar de apă și vezi cum te simți.

9. Pot să rămân mereu pe un program ART?

Absolut! S-ar putea să nu-ți convină să rămâi pentru totdeauna pe un interval de 8 ore, dar poți să rămâi cu ușurință pe un program de 10–12 ore, ca stil de viață. Codul tău circadian va rămâne robust și șansele să contractezi o boală cronică vor rămâne scăzute!

10. Cât de des pot să trișez?

Chiar nu ne gândim la ART ca la ceva la care să trișezi. Totuși, când te abați de la drum, revino cât mai repede pe calea cea dreaptă! Poți continua să te bucuri de beneficiile ART chiar dacă din când în când mai ai câte o zi de abatere. Deși astfel de zile îți perturbă codul circadian, să păstrezi un program ART 5 sau 6 zile pe săptămână e mult mai bine decât să mănânci la întâmplare toată săptămâna.

Să zicem că de luni până vineri te-ai comportat excelent, dar sâmbătă seara ai ieșit în oraș cu prietenii și ți-ai dat peste cap tot programul. Nu te panica! Dacă ultima înghițitură de mâncare (sau băutură) de sâmbătă noaptea a fost la ora 23:00, poți să revii la normal a doua zi. De fapt, e foarte probabil că nu vei simți nevoia să-ți iei micul-dejun la ora ta obișnuită. Ascultă-ți corpul. Dacă nu ți-e foame, nu mânca! Când în sfârșit vei simți că ți-e foame, ia prima masă a zilei. Dacă acel moment e apropiat de amiază, consideră că ai luat prânzul. Consumă un dejun echilibrat și încearcă să revii la rutina normală la cină. Dacă ținta ta e să iei cina la ora 19:00, fă asta și revino la programul inițial.

Data următoare, ia în considerare *happy hour*[**]. Mâncarea e ieftină și n-o să-ți dai peste cap programul ART!

Consemnează-ți progresul

Poți folosi tabelul următor ca să-ți monitorizezi programul ART. Timp de o lună, scrie orele când ai luat prima și ultima înghițitură din fiecare zi și apoi, în dimineața următoare, câte ore ai dormit în acea noapte. Mai întâi observă dacă somnul ți s-a îmbunătățit și în ce măsură acea ameliorare se corelează cu ART. Ai parte de cel mai bun somn de noapte doar cu cel mai scurt program ART? Sau e de ajuns să-ți limitezi mesele la un interval de 12 ore?

Apoi urmărește cum se schimbă celelalte aspecte ale sănătății tale. S-ar putea să dureze cam o săptămână până să observi dacă sănătatea, dispoziția psihică sau energia ți se îmbunătățesc. S-ar putea, de asemenea, să constați că ai atins un platou, pe care l-ai depășit în a doua parte a lunii. Acesta este un tipar foarte obișnuit pe care l-am observat în studiul nostru.

Luna 1	Prima înghițitură	Ultima înghițitură	Ore dormite	Schimbări sesizabile în sănătate, dispoziție sau energie
Ziua 1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				

Copiază acest tabel și folosește-l de multe ori sau, mai simplu, transferă datele într-un calendar normal. Cercetările arată că una dintre metodele cele mai bune de a te ține de un program este să menții o evidență exactă a stării sănătății tale (așa cum ai aflat în Capitolul 3). Sau poți folosi aplicația myCircadianClock, înregistrându-te pe pagina mycircadianclock.org.

Christine nu putea să doarmă

Christine a avut toată viața dificultăți cu somnul. Nici măcar în copilărie nu-și amintește să fi dormit 7 ore într-o noapte. A încercat toate elementele din protocolul nostru de somn, inclusiv gestionarea luminii, menținerea unei camere întunecate, efectuarea de exerciții fizice ziua, dar nimic n-a funcționat. A încercat diferite medicamente și lua somnifere ca să poată dormi, dar acestea o făceau să se simtă amețită toată ziua. După șase ani de luat somnifere, a vrut să încerce și programul ART.

I-am dat lui Christine un ceas cu ajutorul căruia să-și măsoare duratele de activitate și de somn, i-am spus să renunțe la somnifere și să înceapă un protocol ART de 8 ore. În prima săptămână a

raportat că i se făcea foame noaptea și nu putea să doarmă. Majoritatea oamenilor ar fi renunțat în acest moment, dar Christine era disperată. În sfârșit, în ziua a opta, a constatat că deja doarme mai bine. Spre sfârșitul celei de-a doua săptămâni, pentru prima oară în mulți ani, a putut să doarmă 5 până la 6 ore fără medicamente. Recunoaște că îi este greu să reziste fără să mănânce după ora 18:00, mai ales când trebuie să se întâlnească cu prietenii sau familia, și se mai abate uneori de la acest interval ca să se bucure de o gustare mică cu prietenii. Dar e încrezătoare că mai are la dispoziție încă un instrument pentru a dormi bine noaptea, în afară de medicamente.

Ce să mănânci

Nu putem trece peste faptul că ART necesită un pic de planificare. N-o să mănânci nonstop, așa că e bine să-ți planifici mesele cu grijă, astfel încât să nu simți niciodată o foame mistuitoare. În același timp, nu pot să prevăd cu ce interval de 12 ore ar trebui să începi. Unora le place micul-dejun și au nevoie de el ca să înceapă ziua plini de energie. Alții așteaptă până la amiază și se pot descurca mai ușor cu un interval ART mai scurt. Doar tu poți lua această decizie. În capitolul următor, vei afla că, pentru a căpăta „energie suplimentară“, creierul tău nu are cu adevărat nevoie de micul-dejun. Totul depinde de tine.

Pentru a obține cele mai bune rezultate în ceea ce privește scăderea în greutate și sănătatea generală, urmează o dietă echilibrată: multe fructe și legume proaspete, proteine slabe și grăsimi sănătoase. Ține minte că nu trebuie să numeri caloriile. În același timp, nu te răsfăța cu gogoși dulci sau mâncăruri prăjite în ulei. Iată o listă de șapte alimente de care trebuie într-adevăr să te ții departe. Poți să le consideri ca fiind 7 reguli pentru un program ART reușit.

1. Fără băuturi carbogazoase, „diet“ sau altele. Consumul unei astfel de băuturi cu conținut integral de calorii este calea cea mai ușoară și mai eficientă de a introduce zahăr în corp și de a-ți perturba sistemul de control al glicemiei. Băuturile carbogazoase sunt un mod de a consuma calorii în exces. Iar o băutură de tip „diet“ nu e o alternativă mai sănătoasă. Este gândită în așa fel încât să-ți modifice microbiomul intestinal (despre care vei afla mai multe în Capitolul 9)[16], pe când tu ai nevoie de toate bacteriile bune pe care le poți obține.
2. Fără sucuri de fructe sau de legume preambalate. Chiar și cele pe care scrie că conțin „100% suc de fructe“ nu sunt alegeri grozave întrucât cele mai multe conțin conservanți, care îți pot coroda mucoasa intestinală, cauzând sindromul intestinului permeabil (despre care vei afla mai multe în Capitolul 9). Dacă trebuie să bei suc de fructe sau de legume, prepară-ți-le singur(ă). Și bea-le în aceeași zi.
3. Fără cereale la micul-dejun — decât dacă au mai puțin de 5 grame de zahăr pe porție. Nu trebuie să-ți începi ziua și nici s-o sfârșești cu zahăr.
4. Fără batoane proteice sau orice fel de batoane cu fructe și nuci. Nu sunt altceva decât dulciuri, chiar dacă publicitatea apelează la vedete din lumea sportului. Multe dintre ele au tone de proteine și fibre, dar cele mai multe conțin proporții însemnate de conservanți și zahăr. Întotdeauna e mai bine să mănânci o mână de alune, în loc să le consumi presate într-un baton.
5. Fără alimente procesate care conțin sirop de porumb, fructoză sau sucroză (50% din sucroză e fructoză). Citește atent etichetele, căci aceste ingrediente se pot găsi în orice, de la sosuri pentru paste la bomboane. Trebuie evitate deoarece, cu toate că sunt folosite ca

îndulcitori, corpul nu le recunoaște ca forme de zahăr și ele păcălesc sistemul de control al glicemiei, determinându-l să reacționeze ca și cum n-ar exista zahăr în sânge, ceea ce face ca nivelul glicemiei să crească. Aceasta este o mare problemă pentru toată lumea, mai ales dacă ești diagnosticat cu prediabet sau chiar cu diabet.

6. Fără ciocolată neagră sau fierbinte seara. O tabletă de 150 de grame de ciocolată conține aceeași cantitate de cofeină ca o ceașcă de cafea. Dacă îți place ciocolata, alege una cu lapte, care conține jumătate din cantitatea de cofeină și mănânc-o imediat după prânz.
7. Fără unt de alune procesat comercial. Iubesc untul de arahide la fel ca oricine. Caută tipurile care au un singur ingredient: alune. Nu consuma unt de arahide care conține zahăr adăugat sau ulei.

Vegetarienii trebuie să-și aleagă proteinele cu grijă

Vegetarienii mănâncă adesea linte, ca sursă de proteine. Totuși, lintea conține în jur de 25% proteine și aproape 65% carbohidrați complecși. Așadar, deși este o variantă sănătoasă și te va menține sătul, nu este o alegere cu conținut ridicat de proteină. O variantă vegetariană mai bună este tofu sau brânza *cottage*.

Importanța proteinelor

Alimentele bogate în proteine conțin aminoacizi vitali, care sunt elementele constituente necesare producerii diferitelor enzime și creării mușchilor. Toate plantele și animalele au nevoie de aminoacizi, de aceea aceștia se găsesc în toate sursele alimentare. Plantele pot crea aminoacizi din lumină solară și apă, în vreme ce animalele (inclusiv oamenii) pot crea doar unii aminoacizi. Ceilalți aminoacizi trebuie să-i luăm din alimentele pe care le consumăm.

Poți savura toate diferitele tipuri de surse de proteine de înaltă calitate. Printre cele mai bogate în

proteine se numără carnea roșie, carnea de pasăre, peștele, fructele de mare, fasolea și mazărea, ouăle, soia, alunele și semințele (găsești o listă completă la paginile 178–181). Legumele verzi frunzoase, precum și lactatele conțin, de asemenea, proteine. Produsele animale sunt cele mai bogate surse de proteine.

Este posibil să mănânci prea multe proteine? Da. Regula de bază este ca aportul zilnic să fie de 0,8 grame de proteine pe kilogram-corp. Deci, pentru o persoană care cântărește circa 68 de kilograme, asta ar însemna cam 55 de grame de proteine pe zi. Fii atent la această recomandare. Cei mai mulți dintre noi mâncăm proteine din belșug. Totuși, prea multe proteine (mai mult de 2,2 grame pe kilograme-corp timp de câteva săptămâni sau luni) nu sunt bune pentru sănătate. Aportul excesiv de proteine îți stresează metabolismul, care solicită din greu rinichii și chiar e bine să treci prin viață cu ambii rinichi sănătoși.

Băuturile proteice par a fi o idee bună pentru clădirea sau menținerea masei musculare, mai ales dacă vrei susținere suplimentară pentru exercițiile fizice. Totuși, ele pot conține o mulțime de ingrediente pe care nu vrei cu adevărat să le ingerezi. De exemplu, un astfel de shake ar putea avea 15 grame de proteine și 10 grame de zahăr pentru a-l face băubil. Dacă simți că ai nevoie de o băutură cu proteine, alege una care să nu conțină zahăr adăugat.

Alege carbohidrați complecși

Cei mai sănătoși carbohidrați se găsesc în legumele verzi frunzoase fără amidon, ca și în fructele și cerealele care au un index glicemic (IG) scăzut. Acesta este un sistem de clasificare care evaluează modul în care diferitele alimente afectează nivelul glicemiei. Carbohidrații cu IG mare cresc brusc glicemia, provocând un flux de insulină care determină corpul să depoziteze grăsimea și să devină din nou înfometat în câteva ore. Prin contrast, alimentele cu ardere lentă, cu IG scăzut, cum ar fi fulgii de ovăz și legumele verzi, taie pofta de

mâncare. Acești carbohidrați cu IG scăzut sunt mai eficienți în păstrarea glicemiei la un nivel stabil și menținerea sub control a insulinei. Printre fructele cu IG scăzut se numără fructele de pădure și citricele.

Limitează sau elimină carbohidrații simpli sau procesați, cum ar fi pâinea albă, pastele, orezul alb, produsele de patiserie, fursecurile și prăjiturile! În schimb, alege versiunile din grâu integral, care sunt și bogate în fibre! Alimentele bogate în fibre sunt predominant carbohidrații, dar sunt alegeri bune deoarece corpul omenesc nu poate digera fibrele, care îți curăță intestinele când ies din organism. Fibrele ajută la detoxificarea organismului și furnizează nutrienții pentru intestine sănătoase. Fasolea, fructele de pădure, legumele verzi frunzoase, quinoa și cerealele integrale sunt, toate, surse bune de fibre.

Cele mai bune varietăți de orez

În familia mea, am trecut de la tradiționalul orez basmati, care este foarte procesat și are un IG mare, la orezul prefiert. Acesta este considerat un carbohidrat complex, deoarece este dificil de digerat. Are aceleași componente sănătoase ca orezul brun, care este o altă alternativă bună la orezul alb.

Surse bune de grăsimi sănătoase

Grăsimile dietetice îi furnizează organismului elementele constitutive pentru toate celulele. Ai nevoie de grăsimi dietetice pentru dezvoltarea creierului și pentru a-ți menține sănătoase pielea și părul. De asemenea, grăsimea ajută absorbția micronutrienților importanți, inclusiv vitaminele A, D, E și K. În sfârșit, grăsimile din mâncare ne ajută să ne simțim satisfăcuți și prelungesc senzația de sațietate.

Cele mai sănătoase grăsimi sunt cele din alimentele integrale, spre deosebire de grăsimile din uleiurile procesate. Grăsimile saturate, cum este untul, rămân solide la temperatura camerei.

Grăsimea saturată nu este nesănătoasă și nu îngrașă, chiar dacă ți s-a spus altceva. Acizii grași mononesaturați sunt cele mai bune grăsimi și sunt lichizi sau moi la temperatura camerei. Se găsesc în alimente ca uleiul de măsline, avocado, nuci, semințe și gălbenușul de ou. Grăsimile mononesaturate sunt elemente marcante ale dietei mediteraneene, despre care se consideră că te mențin sănătos și suplu. De asemenea, corpul uman folosește cu ușurință grăsimile mononesaturate ca energie.

Acizii grași polinesaturați, găsiți în multe alimente de origine vegetală și animală, sunt și ei o sursă bună de grăsimi. Există două tipuri de grăsimi polinesaturate: omega-3 și omega-6. Grăsimile omega-3 joacă un rol central în menținerea unei sănătăți bune și pot ajuta la controlarea și reducerea grăsimii corporale. Asta pentru că grăsimile omega-3 au capacitatea de a intensifica circulația sângelui, astfel încât grăsimile sunt mai ușor furnizate în locurile în care metabolismul este stimulat.

Grăsimile omega-3 se găsesc în mod natural în câteva alimente vegetale, cum ar fi inul; se mai găsesc în carnea câtorva pești — cum ar fi somonul —, în creveți și în unele tipuri de ouă.

Grăsimile omega-6 se găsesc în cantitățile cele mai mari în uleiurile vegetale, cum sunt cele de porumb, soia și șofran. De asemenea, grăsimile omega-6 reprezintă toată grăsimea polinesaturată găsită în carnea de pui, de vită și de porc. Dat fiind că grăsimile omega-6 se găsesc în atât de multe dintre alimentele pe care le mâncăm, de obicei obținem suficiente asemenea grăsimi pentru satisfacerea nevoilor noastre alimentare. Ambele tipuri de grăsimi polinesaturate sunt numite „esențiale“, deoarece corpul nostru nu le poate produce singur și nici nu poate funcționa în absența lor.

Lista de cumpărături pentru codul circadian

FRUCTE ȘI LEGUME CU INDEX GLICEMIC SCĂZUT

Mere
Caise
Anghinare
Rucola
Sparanghel
Avocado
Banane
Frunze de sfeclă
Ardei gras
Mure
Afine
Varză bok choy
Broccoli
Varză de Bruxelles
Varză
Morcovi
Pepene-verde
Ciuperci
Frunze de muștar
Măsline
Ceapă
Păstârnac
Piersici
Pere
Ardei iute
Prune
Dovleac
Conopidă
Țelină
Nuci-de-cocos
Varză verde
Castraveți
Vinete
Chimen dulce
Muguri de ferigă
Smochine
Usturoi
Grepfrut
Topinambur
Nap jicama
Varză kale
Kiwi
Praz
Zmeură
Salată romană
Nap suedez
Alge marine
Spanac
Dovlecel
Căpșuni
Sfeclă mangold
Roșii
Frunze de nap
Năsturel

Ridichi

PROTEINE DIN SURSE ANIMALE

Vită
Bizon/Bivol
Pui
Rață
Ouă
Miel
Porc
Curcan
Vițel

PROTEINE VEGETALE

Fasole neagră
Mazăre pestriță
Năut
Fasole roșie
Leguminoase
Linte
Fasole perlă
Arahide
Fasole pinto
Mazăre galbenă
Mazăre dulce
Fasole albă

PEȘTE ȘI CRUSTACEE

Somn
Scoici
Cod
Crab
Rac
Calcan
Eglefin
Halibut
Hering
Homar
Macrou
Midii
Caracatiță
Stridii
Merlan
Somon
Pectinide
Biban de mare
Creveți
Snapper
Sepie (calamar)
Pește-spadă
Păstrăv
Ton

ALUNE ȘI NUCI

- Migdale
- Nuci braziliene
- Castane
- Alune
- Nuci de macadamia
- Nuci pecan
- Semințe de pin
- Fistic
- Nuci
- Unt de alune derivat

SEMINȚE

- Chia
- In
- Cânepă
- Dovleac
- Susan
- Floarea-soarelui

GRĂSIMI ȘI ULEIURI SĂNĂTOASE

- Ulei de avocado
- Unt
- Ulei de cocos
- Ulei de macadamia
- Ulei de măsline

** Interval, de regulă în prima parte a serii, în care barurile sau restaurantele oferă băutură sau mâncare la preț redus. *(N.t.)*

CAPITOLUL 6

Optimizarea învățării și a activității profesionale

Tot ceea ce faci, pe toată durata zilei, necesită învățare; acest lucru rămâne valabil de-a lungul întregii tale vieți. Copiii învață la școală, iar adulții învață noi deprinderi de viață sau își ameliorează performanțele la serviciu. Acasă, învățăm în permanență cum să fim mai buni ca părinți, parteneri, prieteni, tutori și chiar bucătari.

Fiecare sarcină pe care o stăpânim prin învățare implică atât corpul, cât și creierul. De fapt, eu cred că există șapte criterii pentru învățare. Fiecare este influențat de codul nostru circadian și este afectat fie de expunerea optimă la lumină, fie de o durată optimă a somnului, fie de un program de hrănire optim sau de o combinație a acestor factori.

ATENȚIA

Atenția este capacitatea de a rămâne concentrat și de a duce la bun sfârșit o sarcină fără a te lăsa distras. Atenția necesită, totodată, adaptabilitate, capacitatea de a te retrage dintr-o activitate în scopul de a te ocupa eficient de alta. La școală, copiii trebuie să fie atenți la ce li se predă, ca să poate imprima informațiile în memoria de lucru și apoi să le reunească și să le transfere în memoria pe termen lung. Același lucru este valabil și pentru adulți. Dacă nu acordăm atenție, nu putem crea amintiri. De

exemplu, dacă ești bancher sau broker de bursă, ești atent la modul în care se mișcă prețurile acțiunilor, integrezi acele informații în memoria ta de lucru, decizi ce e de făcut, acționezi și memorezi evenimentul, astfel încât să obții rezultate mai bune în viitor. Același lucru se poate spune și despre un medic, pilot, controlor de trafic aerian, șofer de camion, artist, constructor etc. De asemenea, atenția necesită o cantitate precisă de concentrare: prea multă atenție, și nu vei putea să te detașezi de o sarcină; prea puțină atenție, și nu vei reuși să începi o sarcină nouă și cu siguranță nu vei putea să o termini.

Atenția are o componentă circadiană. Avem o pornire lăuntrică de a fi mai atenți în timpul zilei și suntem predispuși natural să fim mai puțin atenți noaptea. Totuși, privarea de somn afectează negativ atenția. Un creier privat de somn nu poate rămâne concentrat asupra îndatoririlor în timpul zilei, căci cea mai mare distragere este să te simți somnoros și să moțăi[1].

MEMORIA DE LUCRU

Memoria de lucru este funcția cea mai importantă a creierului uman; ea ne distinge de toate celelalte animale. Presupune capacitatea de a absorbi informațiile, de a le reține și de a le conecta cu noțiunile deja învățate. De exemplu, în timp ce mergi cu mașina pe o stradă, apeși exact cât trebuie pe pedala de accelerație și concomitent observi mașinile din fața ta și indicatoarele de circulație pe lângă care treci, iar în tot acest timp încerci să-ți dai seama încotro te îndrepți. Când memoria ta de lucru funcționează la un nivel ridicat, ai performanțe bune acasă și la școală. Când e la un nivel scăzut, te simți împrăștiat, ești uituc și uneori anxios.

Privarea de somn îți compromite memoria de lucru prin faptul că-ți afectează timpul de reacție. Când vezi ceva nou, observi acea informație și-ți folosești memoria înainte de a trece la acțiune. De exemplu, dacă șofezi pe autostradă și mașina din fața ta se

oprește, somnul deficitar îți va compromite timpul de reacție și asta poate duce la un accident. Știm că majoritatea accidentelor rutiere au loc dimineața. Mai știm că multe accidente de proporții mari, cum ar fi catastrofa petrolierului *Exxon Valdez* și centrala nuclear-electrică de la Cernobîl, au avut legătură cu privarea de somn.

EVALUAREA CU RECOMPENSĂ POZITIVĂ/ EVALUAREA CU RECOMPENSĂ NEGATIVĂ

Evaluările cu recompensă pozitivă și negativă reprezintă modul în care ne folosim atenția și memoria de lucru ca să luăm decizii. De exemplu, ai învățat deja și ai stocat în memorie faptul că fructele și legumele proaspete sunt gustări sănătoase (recompensă pozitivă). Mai știi că chipsurile de cartofi sunt o alegere proastă (recompensă negativă). Dar când ajungi la magazin, vezi că e o ofertă tentantă la chipsuri. Iar ție îți plac chipsurile. Dacă ai dormit bine și simți că ți-e foame, vei fi mai predispus să faci o alegere cu recompensă pozitivă și să-ți cumperi un măr sau o banană. Dar dacă ți-este foame și nici n-ai dormit bine, există o mare probabilitate să cumperi chipsuri, deși știi că nu sunt o alegere sănătoasă[2].

Evaluările cu recompense pozitive și negative influențează și modul în care comunicăm. Când comunicăm cu o persoană, avem o idee destul de bună despre ce anume o face fericită și ce o supără. Dacă nu am dormit suflcient, există șanse mari să spunem un lucru pe care-l vom regreta. În felul acesta, privarea de somn ne afectează relațiile.

MEMORIA HIPOCAMPICĂ

Hipocampul face parte din regiunea primitivă a creierului — sistemul limbic — și joacă un rol important în consolidarea informațiilor, de la memoria de scurtă durată la cea de lungă durată. Memoria hipocampică implică recurgerea la informațiile învățate săptămâna trecută și aplicarea acestora la sarcina prezentă. Una dintre funcțiile

majore ale somnului este consolidarea memoriei în hipocamp.[3] De exemplu, dacă înveți o limbă nouă, începi un nou capitol de matematică sau joci un joc video nou, ai mai multe șanse să stăpânești deprinderea respectivă dacă ai dormit suficient, decât dacă ai avut câteva nopți nedormite. Memoria de lungă durată suferă din cauza privării de somn. La început, s-ar putea să simți că ești ceva mai uituc, dar cu timpul îți va fi tot mai greu să stochezi chiar și amintiri noi, fapt ce afectează rememorarea necesară pentru învățare și viața profesională.

VIGILENȚA

Creierul uman este cel mai vigilent dimineața. Cu trecerea orelor, ceasul circadian îi spune creierului să fie tot mai puțin vigilent. Este motivul pentru care unii oameni se plâng că-și pierd concentrarea spre sfârșitul zilei de muncă. În jurul orei 21:00 sau 22:00, vigilența este minimă și atunci mergem la culcare. Este momentul în care creierul trece de la control activ la modul implicit. Nu mai trebuie să asculte comenzile și intră pe pilot automat pentru reparații, consolidându-și legăturile neuronale și transferând amintirile din memoria de lucru în cea hipocampică.

DISPOZIȚIA

Dispoziția este starea noastră psihică — fie că ne simțim fericiți, plini de energie, dărâmați, anxioși, iritabili, supărați etc. Stările psihice pot fi tranzitorii și se pot modifica în urma experiențelor pe care le avem în viața de zi cu zi. Este normal ca o veste bună să ne sporească buna dispoziție, în vreme ce un eveniment trist ne poate dărâma sufletește.

Lipsa de somn perturbă reacția normală la evenimente și ne predispune la oscilații mai violente ale dispoziției; tindem să fim mai iritabili, anxioși și supărăcioși. Mai mult, celor mai mulți oameni, privarea de somn le înclină dispoziția spre o stare negativă.

Unul dintre factorii naturali care influențează cel mai mult dispoziția este lumina. Ai observat vreodată că, dacă-ți petreci ziua într-o cameră întunecată, e posibil să fii prostdispus și cu mintea încețoșată, chiar dacă ai dormit bine noaptea și ai mâncat bine în ziua precedentă? E posibil să nu-ți revii până mai târziu, atunci când lumina naturală puternică îți îmbunătățește dispoziția. Un studiu pe animale efectuat la Universitatea Johns Hopkins a arătat că lumina insuficientă declanșează stări asemănătoare depresiei și afectează negativ învățarea, iar acest efect a fost pus în legătură cu activarea insuficientă a senzorului de lumină albastră, melanopsina.[4] În mod similar, în cadrul unui studiu unic realizat în colaborare de către neurologi și arhitecți, s-a constatat că persoanele care lucrează într-un birou cu acces la lumină diurnă au o dispoziție mai bună, performanțe mai mari și un somn mai bun noaptea decât cei care lucrează în birouri fără geamuri.[5]

FUNCȚIA AUTONOMĂ

Creierul este compus dintr-un *sistem nervos central*, în care are loc toată învățarea activă, un *sistem nervos periferic*, care face legătura între creier și organe, inclusiv mușchii, în scopul de a controla mișcarea; și un *sistem nervos autonom*, care controlează tot ceea ce se întâmplă automat, cum ar fi respirația, bătăile inimii, digestia și producția de hormoni ai stresului. Pentru ca învățarea și munca să se desfășoare optim, avem nevoie ca toate cele trei domenii să fie în formă maximă, inclusiv sistemul nervos autonom. Dacă ritmul cardiac nu este în regulă, poți să suferi de palpitații; dacă digestia este dereglată, poți avea dureri de stomac; iar dacă hormonii stresului sunt la nivel prea ridicat, s-ar putea să te simți stresat. Aceste afecțiuni au capacitatea de a te distrage, în cazul cel mai bun, și de a-ți provoca anxietate, în cazul cel mai rău.

Fiecare funcție a sistemului nervos autonom are o componentă circadiană. Noaptea, activitatea autonomă se atenuează, așa încât ritmul cardiac,

respirația și mișcările digestive peristaltice, ba chiar și producția de hormoni ai stresului încetinesc, astfel încât să putem merge la culcare. În timpul zilei, activitatea autonomă atinge un vârf, ca și capacitatea noastră de a munci și de a învăța. Totuși, privarea cronică de somn sau o rutină de somn cu întreruperi poate crește nivelul de hormoni ai stresului produși sau ne sensibilizează sistemul de gestionare a stresului, astfel încât reacționăm automat și în mod exagerat, ca răspuns la factori de stres minori[6].

Mulți dintre acești hormoni, precum și bacteriile care se găsesc în mod normal în sistemul digestiv pot afecta funcția cerebrală și dispoziția, cauzând atacuri de panică sau de anxietate, dacă ceasul circadian principal este defect.[7,8] Așa cum vom învăța în Capitolul 9, alimentația cu restricție temporală consolidează ritmurile zilnice ale sistemului digestiv și poate restabili un echilibru normal al hormonilor și bacteriilor intestinale, îmbunătățind funcția cerebrală. De asemenea, ART îmbunătățește și ritmul zilnic al funcțiilor autonome ale creierului, astfel încât să fie produsă o cantitate adecvată de hormoni ai stresului, ceea ce apoi îmbunătățește dispoziția.

Ziua de lucru optimă

Când acești șapte factori sunt la valorile cele mai ridicate, capacitatea ta de a-ți îndeplini sarcinile profesionale și de învățare este ridicată. Rezultatele bune la învățătură și la locul de muncă sunt de obicei un semn că ești în acord cu ceasul tău circadian, dar chiar și așa există loc de mai bine. Următorul aspect de investigat este cât de bine ești acordat cu codul tău circadian.

Funcționarea cerebrală optimă are loc între orele 10:00 și 15:00; este perioada în care ar trebui să observi că ai cele mai bune performanțe la muncă și la învățat. Studiile au arătat că acesta este intervalul în care avem starea de spirit potrivită pentru a lua decizii bune, a rezolva probleme complexe și a ne descurca în situații sociale complicate.

Faza crescătoare a performanței de vârf începe la ora 10:00 și se încheie în jurul prânzului. În aceste câteva ore, creierul uman funcționează cu adevărat la capacitate maximă. Atenția, memoria de lucru, capacitatea de evaluare și dispoziția sunt la nivelurile cele mai ridicate. De la prânz încolo, creierul începe să încetinească. Există un motiv întemeiat să nu pierdem o oră de maximă productivitate luând o pauză de prânz lungă. De fapt, pauzele de prânz lungi acționează în opoziție cu ritmul circadian. Dacă lucrezi în timpul pauzei de prânz sau dacă iei o pauză scurtă, am constatat că productivitatea crește în așa măsură, încât același număr de sarcini a căror realizare ar lua 8 ore pot fi duse la bun sfârșit în 7 ore.

Spre sfârșitul zilei, creierul obosește și nu mai putem face aceeași activitate complexă pe care o puteam efectua la începutul zilei. Acest lucru este înrăutățit de doi factori cu care se confruntă mulți oameni. Așa cum am discutat mai sus, somnul insuficient în noaptea precedentă crește presiunea legată de somn pe parcursul orelor din ziua următoare, așa încât, dacă ai dormit mai puțin în noaptea precedentă, spre după-amiază creierul simte acea presiune suplimentară. În plus, dacă ai avut un prânz copios, sunt șanse mari să te simți somnoros timp de până la două ore după aceea.[9] Dacă ora ta obișnuită pentru masa de prânz este între 12:00 și 13:00, vei observa că atenția și dispoziția încep să scadă în jurul orei 15:00. Totuși, dacă ți-ai optimizat orele dimineții și de la începutul după-amiezii, deja îți vei fi îndeplinit o bună parte din sarcini.

Dacă ai dormit insuficient și ai avut o masă de prânz grea, ai putea încerca să combați moleșeala de după-amiază cu o gustare. Totuși, așa cum am discutat mai sus, din perspectiva recompenselor pozitive și negative, un creier somnoros este predispus să ia decizii proaste în privința alimentelor. Problema este că gustările zaharoase nesănătoase îți vor stimula energia și îți vor potoli foamea doar pentru un timp scurt. S-ar putea să simți că ai nevoie de altă gustărică mai târziu, ca să-ți

potolești foamea până la cină. În concluzie, deși pare o strategie eficientă pe termen scurt, nu este una bună.

În loc să apelezi la o gustare dulce ca să te țină treaz în a doua parte a după-amiezii, încearcă un pahar cu apă sau un ceai decofeinizat cald ori un fruct, sau o mână de alune. Cel mai bun ar fi paharul cu apă totuși, deoarece există un ritm circadian al hidratării, iar corpul nostru ne cere să bem apă în timpul zilei, deși mulți oameni neglijează această nevoie. Dacă te simți obosit după-amiaza, s-ar putea ca organismul tău să încerce să-ți comunice că ești deshidratat.[10] Dacă bei un pahar cu apă, vei fi surprins câtă energie îți va da, fără să mai adaugi și alte calorii „goale". Dacă poți face din asta un obicei, n-o să mai tânjești niciodată după gogoașa aia glazurată de la ora 15:00.

Oboseala mai poate fi cauzată și de lucrul într-un birou fără ferestre sau de realizarea unor sarcini monotone. Fragmentează-ți ziua făcând câte o plimbare scurtă afară; s-ar putea să te învioreze, astfel încât să poți parcurge cu bine a doua parte a zilei. Chiar și simpla ridicare în picioare și efectuarea câtorva întinderi te pot ajuta să-ți păstrezi concentrarea.

Uneori, oamenii vor să se întoarcă la muncă după cină sau să forțeze și să rămână la birou cât mai târziu posibil. Îi știi pe oamenii ăștia sau poate că te numeri și tu printre ei. Ei pun semnul de egalitate între a sta mai mult în birou și a fi un angajat mai bun. Totuși, ritmul tău circadian se confruntă cu două lucruri care te fac mai puțin productiv în timpul orelor de seară. Primul este că nevoia firească de a dormi crește și capacitatea de atenție scade. Al doilea se referă la faptul că, probabil, lucrezi într-o încăpere mai întunecată decât în timpul zilei, iar lumina slabă are un efect diferit asupra creierului tău. Literalmente, mintea îți devine mai încețoșată, astfel încât creierul nu poate gândi clar. Oricât de mult te-ai strădui, pur și simplu nu-ți poți forța creierul să învețe și să lucreze optim pe timp de noapte. S-ar

putea să petreci așa câteva nopți, dar nu vei rezista mult timp.

Acum s-ar putea să-ți spui: *Asta e bine de știut, dr. Panda, dar copilul meu are 5 ore de teme pentru școală în fiecare seară,* sau *Lucrez în schimburi,* sau *Mereu am de luptat cu termene scurte de predare la serviciu.* Cum putem să optimizăm codul circadian ca să ne creștem productivitatea?

Să explorăm cele trei componente-cheie — somnul, lumina și timpul — pentru a vedea ce putem face ca să ne optimizăm codul circadian și să fim mai productivi, în funcție de realitățile vieților noastre. Sugestiile mele cele mai importante sunt:

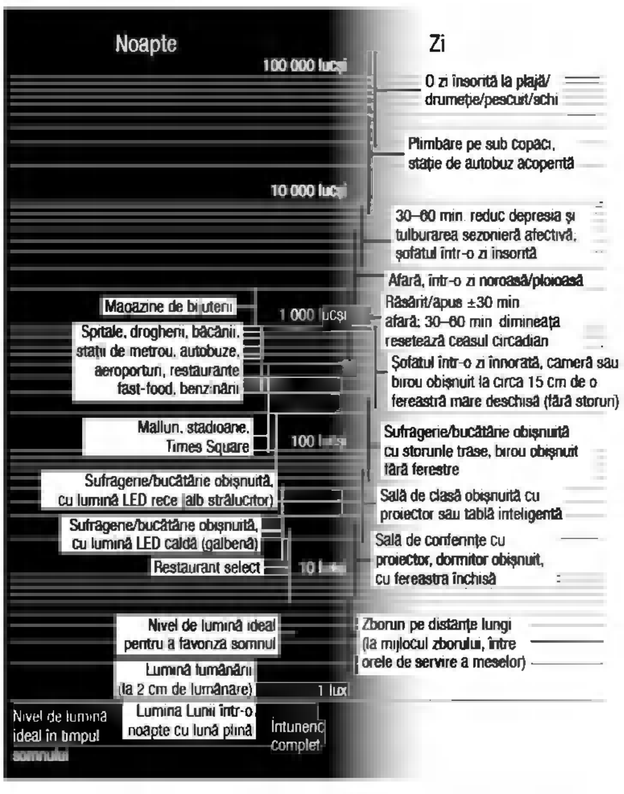
- Trebuie să renunți la ideea că, dacă stai treaz mai multe ore, ești mai productiv. În realitate, lucrurile stau exact pe dos. Dacă îți rezervi 8 ore pentru somn (timpul total care include somnul și pregătirile pentru somn) în pregătirea unei zile productive, îi oferi creierului odihna necesară ca să fie pregătit pentru a doua zi.
- În timpul zilei, optimizează-ți productivitatea prin expunere la lumină naturală, care să te mențină mai vigilent și mai productiv.
- Seara, ajustează-ți expunerea la lumină ca să-ți pregătești creierul pentru un somn odihnitor.

Stăpânind lumina, stăpânești productivitatea

În cea mai mare parte a istoriei omenirii, strămoșii noștri și-au petrecut într-o bună măsură ziua în aer liber, beneficiind din belșug de expunere la lumina diurnă naturală. Chiar dacă stăteau la umbra copacului sau dacă cerul era înnorat, tot primeau multă lumină strălucitoare, de ordinul miilor de lucși. Un lux este unitatea de măsură pentru cantitatea de lumină receptată de ochi. Lumina diurnă de exterior are de obicei valori între 1 000 de lucși (o zi înnorată) și 200 000 de lucși (cer senin în

deșert). Într-un birou fără ferestre, avem între 80 și 100 de lucși; o încăpere cu lumină din tavan poate ajunge și la doar 50 de lucși. Figura de la pagina 193 îți va oferi o estimare corectă a cantității de lumină din diferite tipuri de clădiri și cum se corelează cu ritmul nostru circadian și dispoziția.

În vremurile moderne, o persoană obișnuită petrece peste 87% din timp în interior; în medie, stăm afară doar 2 ore și jumătate, jumătate din acest timp fiind adesea după apusul soarelui. Mediul nostru iluminat artificial ne perturbă ritmul circadian și ne compromite dispoziția. Totuși, știm că, dacă vrem să ne ameliorăm învățarea, memoria și performanțele la muncă, trebuie să acordăm atenție luminii. Ritmurile noastre circadiene sunt menite să se adapteze la ciclul natural de lumină și întuneric. Creierul are nevoie de lumină ca să-și activeze toate funcțiile.


Noapte
Zi
100 000 lucși
O zi însorită la plajă/ drumeție/pescuit/schi
Plimbare pe sub copaci, stație de autobuz acoperită
10 000 lucși
30–60 min reduc depresia și tulburarea sezonieră afectivă, șofatul într-o zi însorită
Afară, într-o zi noroasă/ploioasă
Răsărit/apus ±30 min afară; 30–60 min dimineața resetează ceasul circadian
Magazine de bijuterii
1 000 lucși
Spitale, drogherii, bâcânii, stații de metrou, autobuze, aeroporturi, restaurante fast-food, benzinării
Șofatul într-o zi înnorată, cameră sau birou obișnuit la circa 15 cm de o fereastră mare deschisă (fără storuri)
Mallun, stadioane, Times Square
100 lucși
Sufragerie/bucătărie obișnuită cu storurile trase, birou obișnuit fără ferestre
Sufragerie/bucătărie obișnuită, cu lumină LED rece (alb strălucitor)
Sală de clasă obișnuită cu proiector sau tablă inteligentă
Sufragerie/bucătărie obișnuită, cu lumină LED caldă (galbenă)
Restaurant select
10 lucși
Sală de conferințe cu proiector, dormitor obișnuit, cu fereastra închisă
Nivel de lumină ideal pentru a favoriza somnul
Zborul pe distanțe lungi (la mijlocul zborului, între orele de servire a meselor)
Lumină lumânării (la 2 cm de lumânare)
1 lucș
Nivel de lumină ideal în timpul somnului
Lumina Lunii într-o noapte cu lună plină
Întuneric complet

Diferitele cantități de lumină la care suntem expuși în medii diferite

Când te trezești, lumina puternică a zilei este detectată prin senzorul de lumină albastră din ochi, melanopsina, moment în care aceasta îi transmite creierului să înceteze producția de melatonină și să înceapă să crească producția de cortizol (hormonul stresului), ceea ce te trezește și te face să te simți

pregătit pentru o nouă zi. Lumina puternică de dimineață sincronizează, totodată, ceasul creierului cu ora din zi, astfel încât ritmul circadian al învățării și memoriei să se intensifice și să atingi productivitatea optimă după câteva ore.

Așa cum am menționat, știm că o expunere crescută la lumină duce la îmbunătățirea dispoziției. De asemenea, o dispoziție mai bună duce la o performanță crescută. Prin urmare, este posibil ca o lumină mai puternică să ducă la o creștere a performanței? Cercetările sugerează acest fapt. S-a constatat că luminile puternice folosite în timpul zilei la birou sau acasă au îmbunătățit dispoziția, atenția și productivitatea.[11,12]

Oriunde ai locui, știm că, dacă îți limitezi expunerea la lumina diurnă naturală, ești mai predispus să ai tulburări de dispoziție și dificultăți de a lua decizii bune. Motivul este că o expunere zilnică semnificativă la lumina artificială perturbă codul circadian. Mediul tău de la birou sau de acasă îți va furniza rareori suficienți lucși de lumină ca să egaleze fie și lumina dintr-o zi foarte înnorată. Totuși, mediul tău de lucru sau de învățare poate fi optimizat prin simularea luminii diurne. Iar dacă ești expus la puțină lumină naturală de dimineață, cu atât mai bine. Ai nevoie de cel puțin o oră de expunere la lumina zilei — să stai în aer liber, să conduci mașina, să stai lângă o fereastră unde poți absorbi *măcar* 1 000 de lucși — pentru a reduce somnolența, a-ți sincroniza ceasul, a-ți îmbunătăți dispoziția, a fi fericit și productiv pe toată durata zilei.

O modalitate de a accesa mai multă lumină diurnă este să îți iei micul-dejun lângă fereastră sau, dacă vremea permite, chiar afară. Să mergi pe jos la muncă sau la școală, de asemenea, crește expunerea la lumina zilei. Părinții își pot lăsa copiii la câteva intersecții distanță de școală, astfel încât aceștia să beneficieze măcar de 15–20 de minute de expunere directă la lumina zilei înainte să înceapă școala. Micile schimbări conduc la rezultate mari.

Deși este ideal să ai acces la lumina zilei dimineața, să petreci un timp afară la orice oră a zilei

e mai bine decât nimic. Dacă tu sau copilul tău puteți să luați masa de prânz în aer liber sau dacă bucătăria ori cantina la care mâncați are ferestre mari care lasă să pătrundă multă lumină, e mai bine decât nimic. Totuși, nu putem să acumulăm și să stocăm expunerea la lumină ca să o folosim mai târziu. Lumina zilei trebuie să fie disponibilă în timpul zilei, când avem, de fapt, nevoie de lumină ca să ne mențină atenția și să învățăm.

Ori de câte ori te afli în interior, alege să stai cât mai aproape de cea mai mare fereastră disponibilă. Într-o zi bună, s-ar putea să primești între 2 000 și 5 000 de lucși, dar dacă te îndepărtezi la nici doi metri de fereastră, cantitatea de lumină poate scădea până la 500 de lucși: o diferență semnificativă. Iar dacă geamurile sunt acoperite de storuri sau draperii, lumina de interior din timpul zilei poate fi de 100 de lucși sau mai puțin. Chiar și cele mai bune și mai luminoase becuri LED pot emite doar în jur de 1 000 de lucși.

Concluzia este că trebuie să creștem cantitatea de lumină când suntem treji (de regulă, în timpul zilei) și să o reducem — în special cea din spectrul albastru — în timpul nopții (sau măcar timp de 8 sau 9 ore care să cuprindă intervalul în care dormim). Spre deosebire de situația din urmă cu câteva decenii, când toate sursele de lumină erau reprezentate de becurile din locuințe, acum primim o expunere semnificativă de la afișajele digitale. Prin urmare, gestionarea luminii pentru ritmul circadian implică gestionarea surselor de lumină, inclusiv a dispozitivelor digitale. De fapt, când lucrezi la un computer sau pe o tabletă, cantitatea de lumină care este emisă de un ecran obișnuit pe durata a 1–2 ore este suficientă pentru a-ți suprima producția de seară a melatoninei și a-ți perturba somnul.[13,14] Totuși, există tehnologii noi care reduc automat strălucirea sau culoarea ecranelor de computer și de telefoane la un moment prestabilit. Poți folosi aceste setări pentru a reduce expunerea la lumina circadian-perturbatoare provenită de la ecranele digitale în timpul serii.

Dacă trebuie să lucrezi până seara târziu, optimizează-ți lumina. Vei fi cel mai productiv dacă poți să faci trecerea la iluminatul de birou, care îți luminează doar zona de lucru și reduce expunerea directă a ochilor, în comparație cu iluminatul din tavan sau cel orizontal.

Traiul în Beijing

China funcționează pe un singur fus orar: ora Beijingului. În consecință, la ora 8:00 în Beijing, oraș situat în estul extrem al Chinei, e lumină puternică, în vreme ce în partea vestică extremă a Chinei încă e foarte întuneric. Adulții din vestul Chinei, care au slujbe administrative sau fac afaceri în partea estică a țării trebuie să se trezească în întuneric total ca să poată lucra după ora Beijingului. În același timp, ei încearcă să aibă o viață de familie normală, fiindu-le greu să meargă la culcare înainte de ora 21:00. Această lipsă a fusurilor orare le perturbă ritmul circadian.

Dar, cel mai important, nu lăsa munca să-ți perturbe orarul de somn! Este imposibil să fii productiv și obosit în același timp.

Adevărul despre mâncare și productivitate

Să mănânci la aceleași ore în fiecare zi este una dintre modalitățile cele mai importante de a-ți menține un ritm circadian puternic. Acest lucru este valabil mai ales pentru mic-dejun și cină. Între aceste două mese, e mai puțin important să te concentrezi asupra momentului în care mănânci, cât asupra alimentelor care să susțină funcționarea unui creier sănătos. Când vine vorba despre funcția cerebrală, calitatea e mai importantă decât cantitatea. Dacă mănânci mai multă mâncare, nu înseamnă că și creierul va funcționa mai bine. De fapt, creierul funcționează mai bine când stomacul e gol. Nu suntem foarte vioi după ce terminăm de mâncat. Aceasta s-ar putea să aibă legătură cu strategia noastră de supraviețuire inerentă. Când suntem

înfometați, creierul trebuie să găsească modalități creative de a căuta hrană.

Performanțele din orice moment al zilei sunt determinate în principal de ceea ce ai făcut în noaptea precedentă — când ai mâncat și cât ai dormit —, pentru că asta îți setează ceasul, care apoi îți pregătește corpul și creierul. Studiile au arătat că atât ajunatul moderat, cât și exercițiile au efecte similare de stimulare a activității cerebrale. Fiecare dintre acestea poate să crească nivelul unei substanțe chimice denumite *factor neurotrofic derivat din creier (FNDC)*, care întărește legătura dintre celulele cerebrale și îmbunătățește funcția cerebrală.[15,16] Când ai FNDC din belșug în combinație cu un somn odihnitor de noapte, creierul e mai bine pregătit pentru îndeplinirea sarcinilor complexe, păstrarea concentrării și productivitate, astfel încât poți să realizezi aceeași muncă într-un timp mai scurt.

Să mănânci noaptea târziu îți afectează capacitatea de atenție a doua zi. Așa cum ai aflat în Capitolul 5, mesele de la ore târzii ale serii sau gustările de la miezul nopții îți perturbă ceasul circadian și, drept urmare, intervalul performanței de vârf, situat între orele 10:00 și 15:00, este afectat.

Mitul productivității induse de cafea

Ingredientul activ din cafea este cofeina, care nu are niciun alt beneficiu nutrițional; corpul uman nu are nevoie de cofeină pentru a funcționa. În mod natural, cofeina se găsește în peste 40 de plante și păstăi, inclusiv în boabele de cafea, frunzele de ceai, nucile kola și boabele de cacao. Oamenii consumă cofeină în multe forme: cafea, ceai, cacao, ciocolată, băuturi răcoritoare, băuturi energizante și unele medicamente de tip OTC (se vând fără rețetă). De obicei, un consum zilnic de 100–200 de miligrame (pe care îl găsim în trei cești de 200 ml de cafea mediu-prăjită sau 2–3 tablete de ciocolată neagră) este considerat moderat. O ceașcă de ceai poate conține 25–30 de miligrame de cofeină.

Cofeina este un stimulent și, consumată într-o doză scăzută spre moderată, poate crește atenția și reduce

somnolența. Pentru o persoană obișnuită, efectul este aproape instantaneu. Cea mai mare parte a cofeinei este absorbită în decurs de 15 minute și își poate începe efectul stimulator în acest interval.

Deși cofeina poate spori atenția, nu elimină deficitul de somn. Mai degrabă amână acea presiune a somnului. Iată de ce oamenii privați de somn tind să aibă o „cădere de cofeină" după ce efectul se estompează. Au nevoie de altă doză de cafea ca să rămână treji. Seara, aportul de cofeină combinat cu expunerea la lumină îți pot întârzia și mai mult somnul. Deși un studiu publicat în *British Medical Journal* a declarat încă din titlu: „Cafeaua nu ridică probleme de sănătate" [17,18], este nevoie urgentă de unele precauții. Articolul afirmă că beneficiile cafelei pentru sănătate sunt corelative și nicio cauză oficială nu s-a stabilit. De asemenea, avertizează că nu au fost luate în considerare efectele fiziologice ale cafelei asupra unui ritm cardiac (puls) crescut, stimularea sistemului nervos central și sentimentele de anxietate. Alte analize pro-cofeină au exclus și ele studiile care se concentrau pe efectul advers al cafelei asupra calității sau duratei somnului[19] și nu menționau alte studii care demonstraseră că, de fapt, cafeaua poate compromite felul în care corpul nostru gestionează glucoza[20] sau perturbă direct ritmurile circadiene.[21] O problemă tot mai mare în SUA este faptul că băuturile populare vândute drept cafea au devenit niște „porții" de 450–700 ml conținând amestecuri de siropuri, frișcă, lapte și sos de caramel peste care se toarnă cafea.[22] Sub această formă, „cafeaua" este un vehicul pentru calorii „goale" sub forma zahărului adăugat. Una peste alta, cafeaua acționează într-adevăr ca un remediu rapid pentru a-ți gestiona starea de somnolență, dar nu este alegerea ideală pentru o sănătate optimă.

Dacă după un prânz copios te simți somnoros și ai nevoie de încă o ceașcă de cafea ca să stai treaz, poate ar fi mai bine să-ți muți masa principală a zilei mai spre dimineață și să iei un prânz mai ușor, care să te facă să te simți mai puțin obosit. Dimineața, vigilența ta e la un maximum și nevoia circadiană de

somn este minimă, deci e mai puțin probabil să fii afectat de o masă bogată luată la primele ore ale zilei. Și, fără cafeaua suplimentară de după prânz, tiparul tău de somn nu va fi perturbat.

Seara, dacă tu și familia ta terminați cina înainte de 18:00 sau 19:00, aveți la dispoziție câteva ore bune după cină ca să digerați cum se cuvine mâncarea. Atât timp cât îți vei reduce expunerea la lumină, nevoia de a dormi va crește treptat și vei adormi cu ușurință, fără să mai fie nevoie de pastila de somnifer sau de cocktailul de dinaintea culcării.

Deficitul de somn perturbă codul circadian al învățării

Patru sunt efectele importante ale deficitului de somn asupra codului circadian. Mai întâi, un somn insuficient nu-i oferă creierului destul timp pentru consolidarea amintirilor. În al doilea rând, când stai treaz până la ore târzii, au de suferit funcționarea cerebrală și productivitatea în acea noapte. În al treilea rând, când dormim mai puțin suntem expuși la lumină suplimentară și la ocaziile de a mânca în toiul nopții, ambele având efecte perturbatoare asupra ceasului circadian. În al patrulea rând, a doua zi de dimineață, când ne trezim târziu și ne grăbim să ajungem la muncă, avem prea puțin timp la dispoziție ca să obținem cantitatea adecvată de lumină matinală, care să ne îmbunătățească dispoziția.

De asemenea, somnul insuficient are un impact direct asupra operațiilor de întreținere a rețelei neuronale. Un studiu efectuat în condiții bine controlate[23] a arătat că, dacă unei persoane care a dormit 8 ore îi predai aceeași lecție de matematică în fiecare zi, timp de o săptămână, spre sfârșitul săptămânii persoana va stăpâni acea lecție, obținând un punctaj care va crește de la 10 la 100, pe o scară de la 1 la 100. Dar dacă persoana doarme doar 4 ore, punctajul va crește de la 10 doar până la 50. Va învăța doar jumătate din material.

În afara laboratorului, vedem același efect în viața reală. Ben Smarr a studiat aproape 300 de studenți din Seattle.[24] Majoritatea urmau același curs de biologie la colegiu. Smarr le-a dat acces la un jurnal online al somnului pe site-ul lui, în care monitorizau orele la care se duceau la culcare și orele la care se trezeau pe durata unei luni. El a analizat apoi cum le afecta tiparul de somn notele obținute. Așa cum ne putem imagina, a existat o relație între somnul odihnitor de noapte și obținerea unor note mai bune. Mai specific, neaderarea la un program de somn regulat a fost corelată cu performanțe academice mai scăzute, atât la bărbați, cât și la femei, iar femeile s-a constatat că sunt chiar mai sensibile decât bărbații la schimbarea tiparelor de somn.

Orele de începere a școlii și codul circadian

Orele de începere a cursurilor devin un subiect larg dezbătut în Statele Unite ale Americii și, după părerea mea, copiii noștri merită fiecare minut de somn suplimentar pe care-l pot obține. O mulțime de dovezi științifice susțin ideea potrivit căreia cursurile de liceu ar trebui să înceapă mai târziu dimineața.[25,26,27] Orele decalate ar afecta pozitiv codurile circadiene ale elevilor și ar îmbunătăți alinierea tuturor celor trei factori: lumina, somnul și hrana.

Așa cum am discutat deja, adolescenții sunt cei mai sensibili la lumina de seară, care le întârzie ceasul și ora de culcare. Ceasul lor circadian nu îi trezește devreme și totuși școlile sunt programate toate să-și înceapă orele devreme, uneori înainte de răsăritul soarelui. Aceasta produce un conflict între ceasul circadian și ceea ce le impune sistemul educațional. De asemenea, o oră prea matinală îi face pe elevi să rateze lumina de dimineață, ceea ce le dă peste cap codul circadian natural.

Când adolescenții sunt privați de somn, fac alegeri alimentare proaste. Când se grăbesc să plece din casă

de dimineață, în locul unui mic-dejun corespunzător, iau cu ei un baton de cereale. Aceste batoane conțin mult zahăr și nu vor putea susține o zi întreagă de învățătură.

Activitățile extrașcolare, inclusiv practicarea sporturilor, seara, la o lumină excesiv de puternică, pot, de asemenea, să afecteze codul circadian al copilului. Aceste lumini strălucitoare pot suprima producția naturală de melatonină, întârziindu-le ceasul circadian și ținându-i treji până târziu în noapte. Așa că nu-i de mirare că acești copii nu merg la culcare înainte de miezul nopții. Deci, nu e vorba doar despre ora de începere a cursurilor. Activitățile de după școală sunt un alt factor care afectează codul circadian al copiilor noștri.

Problema cu tablele inteligente

În ultimii zece ani, sălile de clasă s-au schimbat. Acum sunt mai puține table de scris negre sau albe, pentru că școlile au investit în table inteligente și proiectoare cu ecrane de afișaj mari. Învățătorii mențin întuneric în clasă pentru a putea folosi proiectoarele. Aceasta este o tendință periculoasă, deoarece limitează și mai mult expunerea la lumina diurnă.

Clădirile de birouri mai luminoase duc la obținerea unor rezultate mai bune

Laboratorul meu a fost contactat de o firmă de arhitectură interesată de îmbunătățirea dispoziției și a productivității prin intermediul unui design sănătos al clădirilor. Auziseră de munca noastră legată de melanopsină și relația acesteia cu somnul, dispoziția și atenția. Și-au dat seama rapid că însăși clădirea lor de birouri era foarte întunecată și că foarte puțini dintre angajați aveau acces la ferestre în birourile proprii. Când au început să analizeze clădiri noi, le-am arătat cum să aleagă una care oferea un acces mai larg la lumina diurnă. De asemenea, au vrut să măsoare dacă accesul la mai

multă lumină îmbunătățea dispoziția și somnul din timpul nopții.

Fără să le dezvăluim angajaților scopul acestui studiu, am început de curând o cercetare asupra celor aflați în clădirea mai veche, cea întunecoasă. Le-am monitorizat somnul, activitatea și dispoziția cu ajutorul unor chestionare. După câteva săptămâni, s-au mutat în noua clădire și le-am trimis același chestionar. Am constatat că în noua clădire angajații erau mai activi, se mișcau mai mult prin birou și aveau o dispoziție mai bună. Am mai constatat și că dormeau mai bine noaptea. Firma a fost atât de impresionată de rezultate, încât a luat în considerare un design similar pentru clienții săi.

Astăzi, există o nouă tendință de încorporare a științei ritmului circadian în designul clădirilor în scopul de a ameliora productivitatea și sănătatea ocupanților. Ferestrele mari din sticlă sunt esențiale pentru a lăsa să pătrundă mai multă lumină diurnă și, odată cu scăderea costurilor sticlei și creșterea calității acesteia, devenind mai rezistentă și având calități de izolare mai bune, lucrătorii vor fi în măsură să se bucure de mai multă lumină diurnă în spațiile interioare.

În multe clădiri mari, se manifestă, de asemenea, tendința de a avea spații deschise, cu tavane mai înalte, pentru a difuza lumina naturală în spațiul de lucru. Laboratoarele de cercetare experimentează diferite medii de lucru pentru a găsi nivelurile optime pentru o seamă de parametri, de la circulația aerului la temperatură și iluminat, compoziția luminii și direcția acesteia. Va veni în curând o zi când un cod de iluminat benefic va face parte din codul clădirii.

CAPITOLUL 7

Sincronizează-ți exercițiile fizice cu codul circadian

Când vine vorba despre sănătate, activitatea fizică este la fel de importantă ca somnul și nutriția adecvată. Mișcarea zilnică îmbunătățește masa și forța musculară, sănătatea oaselor, coordonarea motorie, metabolismul, funcționarea intestinului, sănătatea inimii, capacitatea pulmonară și chiar și modul de funcționare a creierului. Mai mult, exercițiile fizice au un efect circadian, îmbunătățind somnul și dispoziția. Practicarea sportului relaxează efectiv creierul, reducând depresia și anxietatea și crescând capacitatea de a ne simți fericiți. Mișcarea este unul dintre cele mai bune medicamente. În acest capitol vei învăța cum să-ți armonizezi activitatea fizică dorită cu momentul cel mai bun al zilei și cum să-ți susții activitatea. Orice ai alege, ține-te de program: fă ca activitatea fizică să devină parte din rutina ta, astfel încât să se transforme într-un obicei.

Efectul de îmbunătățire a dispoziției este esențial pentru a te menține calm și productiv. Unul dintre studiile mele preferate care ilustrează acest aspect îl are în centru pe Piet, un lăptar din Olanda. Piet a lucrat toată viața ca lăptar și s-a pensionat în jurul vârstei de 60 de ani. A așteptat cu nerăbdare pensionarea, ca să doarmă până mai târziu dimineața și să stea acasă pentru a se relaxa. Cel mai

mult aștepta să petreacă mai puțin timp pe bicicletă, cu ajutorul căreia făcea livrările de lapte.

În scurt timp, Piet și-a format un nou orar. Dormea până pe la 8:00 sau 9:00 dimineața și uneori rămânea în pat până la 10:00 sau 11:00. Singur acasă, stătea treaz până târziu ca să se uite la televizor și, treptat, orarul său s-a schimbat în așa măsură, încât dormea până pe la 11:00 sau chiar la prânz. Abia mai părăsea canapeaua și mânca ce găsea prin frigider. În același timp, devenea din ce în ce mai bolnăvicios. După câteva luni, Piet a început să se simtă deprimat. A început să meargă la psihiatru, dar depresia i se tot înrăutățea. În cele din urmă, a trebuit să se interneze într-un spital și a fost programat pentru o terapie cu șocuri.

Un al doilea psihiatru din spital a intrat în salon și a citit fișa medicală lui Piet. Și-a dat seama că acesta nu suferise niciodată de depresie cât timp muncise și a găsit doar descrierea unor stări de tristețe când sora lui murise sau mai vechi, din timpul liceului. Inițial, doctorița a crezut că poate omul suferă de depresie post-pensionare, dar în timp ce Piet se afla sub observație, psihiatra a observat schimbări în tiparele de somn și expunere la soare ale pacientului. A făcut legătura cu faptul că, în viața lui activă, se trezea devreme și ieșea să distribuie laptele, făcând mișcare în tot acest timp. În schimb, odată ieșit la pensie, erau zile întregi când rămânea acasă și nu făcea nici mișcare, nici nu ieșea la soare.

Medicul psihiatru i-a modificat orarul de somn și l-a mutat într-un salon nou, cu multă lumină matinală. A putut face cunoștință cu alți oameni din spital și în fiecare zi făceau plimbări împreună dimineața și după-amiaza. În doar câteva luni, Piet a revenit la normal. Cu un somn mai bun, interacțiuni sociale și mișcare zilnică în aer liber, s-a vindecat de depresie.

S-ar putea să te întrebi cum e posibil ca o persoană ca Piet, care era pe punctul să facă terapie cu șocuri, să fie readus la normal prin modificări simple ale programului său zilnic? Și care intervenție a fost cea mai utilă? Timpul mai lung petrecut afară, activitatea fizică sau poate faptul că a început să mănânce mai

bine, după un orar, sau că a dormit mai mult? Nu putem să identificăm schimbarea care i-a îmbunătățit starea lui Piet. Putem spune că toate au jucat un rol în ameliorarea ritmului său circadian, iar un ritm circadian mai bun i-a îmbunătățit sănătatea. Să ne concentrăm acum pe rolul pe care îl poate juca mișcarea, deoarece, pentru Piet, cred că a reprezentat un factor important al succesului său.

Care este doza ta minimă de exerciții fizice?

Conform American Heart Association (AHA, Asociația Americană a Inimii), orice om îndeajuns de sănătos ca să facă mișcare are nevoie de cel puțin 150 de minute pe săptămână de exerciții moderate sau 75 de minute pe săptămână de exerciții viguroase (sau o combinație a celor două). Pentru exercițiile moderate, asta s-ar transpune în 5 reprize de câte 30 de minute pe săptămână.

Exercițiile nu trebuie să fie riguroase sau complicate. Ca și mine, cei de la AHA cred că activitatea fizică înseamnă orice te face să-ți miști corpul și să arzi calorii. Aici este inclusă o gamă largă de activități, de la urcatul scărilor la practicarea de sporturi organizate.

Există trei tipuri de bază de activitate fizică:

- *Exercițiile aerobice* aduc beneficii inimii, au o natură ritmică și includ orice îți crește pulsul și îl poate susține o anumită perioadă. *Aerobic* înseamnă „cu oxigen“ și se referă la folosirea oxigenului în procesele metabolice sau de generare a energiei din corp; exercițiile aerobice utilizează oxigenul în timp ce angrenează grupe mari de mușchi.
- *Antrenamentul de forță sau de rezistență* crește masa musculară și puterea în ansamblu. Acest tip de exerciții constau din activități scurte, de mare intensitate și se bazează pe sursele de energie stocată în mușchi.

- *Exercițiile de stretching* sunt ideale pentru dezvoltarea flexibilității și pentru o funcționare musculară adecvată (care apoi susține eforturile din timpul antrenamentului de forță). Torsten Wiesel, care a primit un premiu Nobel cu aproape 40 de ani în urmă pentru cercetările legate de felul în care creierul procesează informațiile vizuale, a rămas activ până la 90 și ceva de ani. Odată, în timp ce ne plimbam prin pădurea tropicală din Costa Rica, l-am întrebat pe Torsten care e secretul lui pentru o viață sănătoasă. Mi-a spus că și la 85 de ani se trezește în fiecare dimineață ca să practice tai chi, care combină antrenamentul de forță moderat, *stretchingul* și coordonarea motorie. Pe măsură ce îmbătrânim, ne pierdem coordonarea motorie, iar exercițiile care favorizează flexibilitatea și mindfulnessul ne ajută să atenuăm efectele acestei pierderi.

Mostră de tabel MET

Activitate fizică	MET
Stil de viață sedentar	<1,5
Somn	0,9
Privit la televizor, stat pe scaun	1
Scris, muncă de birou, dactilografie	1,5
Activitate fizică ușoară	
Mers pe jos cu 2,5 km/h, teren orizontal, cadență foarte lentă	2,3
Mers pe jos cu 4 km/h	2,9
Grădinărit, ușor	2
Curățenie generală în casă	2,5
Activități de intensitate moderată	3–6
Bicicletă staționară, 50 wați, efort foarte mic	3
Mers pe jos vioi, 4,8 km/h	3,3
Exerciții fizice acasă, efort ușor sau moderat, general	3,5
Mers pe bicicletă, <16 km/h, de voie, profesionist sau de plăcere	4
Bicicletă staționară, 100 wați, efort ușor	5,5
Muncă grea în curte sau grădinărit	4
Dans (balet sau modern)	4,8
Curățatul zăpezii	6

Tunderea gazonului cu mașină manuală	5,5–6,0
Activități de intensitate mare	>6
Jogging, general	7
Calistenice (de ex., flotări, genuflexiuni, sărituri pe loc), efort viguros, greu	8
Alergat/jogging pe loc	8
Săritură peste coardă	10
Schiat	6–8
Mers pe bicicletă, 16–25 km/h	6–10
Înot craul, lent	8
Tenis individual	7–12

Consumul relativ de energie al diferitelor activități fizice, așa cum sunt descrise în *Metabolic Equivalent of Task* (MET, echivalentul metabolic al sarcinii). Statul pe scaun fără să faci nimic este adesea considerat ca fiind MET = 1.

Tabelul de la pagina 209 te ajută să compari diferite tipuri de exerciții în același interval, astfel încât să vezi care dintre ele îți aduce beneficiile cele mai mari din punct de vedere metabolic. Îl consider util când trebuie să decid ce exercițiu am de făcut, având la dispoziție un timp limitat. Cu cât e mai mare numărul din coloana MET, cu atât e mai solicitantă activitatea și e mai bună pentru consolidarea codului tău circadian.

Mișcă-te!

Indiferent dacă e noapte sau zi, oricând ești treaz, asigură-te că stai jos doar când e absolut necesar. Mișcă-te cât mai mult cu putință. Cheltuim prea puțină energie când stăm, ceea ce are efecte adverse asupra metabolismului, densității oaselor și sănătății vasculare.[1] Când nu ne folosim mușchii, pierdem masă musculară și în același timp acumulăm grăsime corporală. Să fii sedentar, chiar și pentru câteva zile, poate crește dramatic riscul de boală metabolică, despre care vei afla mai multe în Capitolul 10.

Beneficiile perene ale mersului pe jos

Exercițiul cel mai simplu, cu caracter universal, este mersul pe jos. Îl poți practica oriunde — în interior sau afară — și nu ai nevoie de un abonament la sală. Aproape oricine poate include mersul pe jos în rutina zilnică. Fitbit și alte monitoare de mișcare numără pașii și îți sugerează să faci un minimum de 10 000 de pași (aproximativ 8 km) în fiecare zi pentru a-ți menține o bună sănătate și greutatea la un nivel scăzut. Totuși, în medie, un american conștient de problemele legate de sănătate, care a descărcat o aplicație de sănătate, face circa 4 500 de pași pe zi[2], în vreme ce adulții *amish* din Statele Unite și vânătorii *toba* din Argentina fac peste 15 000 de pași zilnic.[3,4] Și mai uimitor este faptul că utilizatorul mediu nu-și crește numărul de pași, cu toate că primește mereu feedback cu privire la activitatea fizică zilnică.

Deși s-ar putea să nu beneficiem de luxul de a face aceeași cantitate de mișcare ca populațiile *toba* și *amish*, putem să ne facem timp pentru sport și să ne apropiem cât se poate de mult de ținta de 10 000 de pași.

Efectul sportului asupra somnului și a ritmului circadian

Orice persoană care face multă mișcare în timpul zilei știe că este relativ ușor să adormi noaptea. Chiar și sedentarii care merg în drumeții cu cortul sau petrec o zi într-un parc de distracții raportează că dorm mai bine noaptea. Presupunem că mișcarea ne-a obosit. Dar există oare o semnificație moleculară a senzației de oboseală? Există vreun semnal specific venit de la mușchii noștri, care îi spune creierului să adoarmă? Studiile arată că, după activitate fizică, celulele din mușchii noștri produc mai multe tipuri de molecule. Una dintre acestea este interleukina-15 (IL-15), care are proprietatea de a crește masa osoasă. În mod interesant, știm acum că IL-15 are și

unele beneficii pentru somn. Într-un studiu, s-a constatat că iepurii injectați cu o cantitate mică de IL-15 au un somn mai bun și mai profund[5].

Un al doilea mecanism apare când celulele musculare produc altă moleculă, irisina. Multe persoane obeze au o masă musculară mai redusă și produc mai puțină irisină. Cantitățile reduse de irisină se corelează cu apneea obstructivă în somn.[6] În cazul acestor persoane, exercițiile fizice pot reduce apneea.[7]

Deși aceste legături moleculare indică rolul pe care mușchii îl joacă în menținerea unui somn bun, unele date noi din studiile efectuate pe șoareci oferă o altă pistă interesantă. Șoarecii cărora le lipsește un ceas circadian oriunde în corp și creier au un somn fragmentat. Dar cercetătorii au dezvoltat o nouă metodă genetică ce poate activa anumite ceasuri circadiene, cum sunt cele din mușchii șoarecilor. Rezultatul este că acești șoareci dorm ca șoarecii care au un ceas în creier.[8] Această nouă descoperire sugerează un mecanism complet nou, prin care ceasurile musculare reglează creierul și somnul. El presupune că îngrijirea unui ceas muscular sănătos este importantă atât pentru sănătatea corpului, cât și a minții. La oameni, practicarea sportului pare să crească nivelul unei enzime care este implicată în producerea de hematină — acel pigment din sângele uman, care transportă oxigenul către toate țesuturile.[9] Același pigment este, de asemenea, o parte importantă a ceasului circadian, întrucât îi spune ceasului să activeze și să dezactiveze diferite gene implicate în metabolismul glucozei și al grăsimii, precum și în producerea de molecule de tipul hormonilor din mușchi, care pot trece în sânge și afecta astfel funcționarea creierului și a altor organe. Este una dintre căile prin care exercițiile fizice pot acționa asupra ceasului muscular.

Recomand tuturor să facă exerciții fizice, iar cei cu tulburări ale somnului s-ar putea să constate că acestea au o influență puternică asupra codului lor circadian. Chiar și cei care abia au început un nou program de exerciții vor vedea rezultatele. Ei vor

adormi mai repede și se vor trezi mai rar în timpul nopții. Totuși, dacă ai insomnie, discută cu doctorul înainte de a începe un nou program de activități fizice. Insomnia crește riscul de boli cardiace și accidente vasculare cerebrale și un program de exerciții trebuie efectuat sub îndrumarea unui medic.

Componenta circadiană a menținerii forței

Am discutat despre cum exercițiile îmbunătățesc somnul și ritmul circadian, dar ritmul circadian în sine ajută și el la menținerea forței, astfel încât să avem condiția fizică necesară pentru efectuarea exercițiilor. Forța noastră fizică este în mare măsură determinată de masa totală și sănătatea cartilagiilor, oaselor și mușchilor. Fiecare dintre acești piloni esențiali ai forței fizice are propriul ceas circadian, care stabilește un ritm pentru reparații și refacerea acestor țesuturi.

Celulele cartilagiilor nu au luxul de a se multiplica la fel de mult ca alte celule din corpul nostru (cum ar fi celulele sangvine, celulele hepatice etc.). Dar aceste celule produc materialul adeziv care formează zona-tampon dintre oase. Când ne mișcăm, acest tampon se uzează. Celulele cartilagiilor produc acest adeziv într-un ritm zilnic, cu o creștere a producției pe timpul nopții. Când îmbătrânim sau ceasul nostru e perturbat, acest proces de reparație este diminuat[10], ceea ce poate duce la osteoartrită.

Suferind același proces de uzură, oasele trec și ele printr-un proces zilnic de reparație, care e diferit de reparația cartilagiului. Oasele noastre sunt alcătuite din minerale, printre care calciu, care sunt secretate de celule. Un alt tip de celule osoase „mănâncă“ osul deteriorat; ceasurile circadiene din aceste celule sunt sincronizate astfel încât procesele de „mâncare“ și de regenerare nu au loc în aceeași perioadă a zilei. Echilibrul dintre aceste două tipuri de celule este important. O activitate prea viguroasă a celulelor care „mănâncă“ osul poate duce la o pierdere a masei

osoase, în vreme ce un exces al regenerări materiei osoase poate împinge oasele unele în altele, creându-se vătămări suplimentare în apropierea articulațiilor. Când îmbătrânim sau când avem un stil de viață haotic, ceasul nostru circadian slăbește. Când acest lucru se întâmplă, celulele de regenerare osoasă nu sunt pe deplin activate în fiecare zi, astfel că nu produc suficientă materie primă pentru crearea de materie osoasă nouă. În mod similar, nici celulele „mâncătoare" de os nu sunt complet activate, astfel încât nu reușesc să îndepărteze întru totul materialul osos deteriorat. În ultimă instanță, asta duce la oase mai slabe, predispuse la fracturi. Pentru menținerea unor oase sănătoase, avem nevoie de un ciclu somn–veghe solid, să mâncăm la orele potrivite și să facem mișcare.

Ceasul circadian joacă un rol esențial atât în formarea de fibre musculare noi, cât și în funcționarea mușchilor. Genele-ceas reglează direct alte gene care sunt necesare pentru producerea de noi celule musculare sau fibre musculare. Genele-ceas determină și tipul de mușchi. De regulă, avem două tipuri de mușchi: mușchii cu contracție lentă (tip I), care sunt bogați în mitocondrii și ne ajută să efectuăm exercițiile de rezistență sau alergările de rezistență, tip maraton; mușchii cu contracție rapidă (tip II), care conțin mai puține mitocondrii și ne ajută când sprintăm. Existența unui ceas mai bun pare să avantajeze mușchii cu contracție lentă.[11]

De asemenea, ceasul circadian ne hrănește mușchii. În funcție de situația concretă (dacă tocmai am mâncat sau dacă am postit), ceasul muscular activează funcționarea genelor metabolice implicate în absorbția și utilizarea glucozei sau grăsimii, care la rândul său alimentează funcția musculară.[12] Ceasul circadian dă altor gene comanda de a descompune proteinele deteriorate din mușchi și de a le trimite la ficat, pentru a le recicla în timp ce dormim. Totodată, ceasul susține producerea de proteine musculare noi și asigură faptul că fibrele sunt potrivite pentru o mișcare coerentă. Cu toate aceste roluri importante ale ceasului circadian în structura și funcționarea

mușchilor, nu e surprinzător că șoarecii cărora le lipsește un ceas funcțional în mușchi nu pot face suficientă mișcare, obosind prea repede.[13]

Când să facem sport

Întrucât cei mai mulți dintre noi nu au timp pentru sport, sunt adesea întrebat care este momentul optim pentru activități fizice, astfel încât să culegem cele mai multe beneficii. Mai întâi, să vorbim despre durată. Dacă nu ai la dispoziție un interval neîntrerupt de 30–45 de minute în care să faci mișcare zilnic, vei avea parte de aceleași beneficii dacă îți împarți timpul în două sau trei segmente de câte 10–15 minute fiecare, într-o zi. O astfel de împărțire chiar dă rezultate și mai bune, deoarece efectuarea de exerciții atât la începutul dimineții, cât și la sfârșitul după-amiezii îți poate întări ritmul circadian. Strămoșii noștri erau activi pe toată durata zilei, dar mai ales dimineața și seara. Multe animale sălbatice sunt active în zori și în amurg, prin urmare era nevoie ca oamenii vânători-culegători să fie mai activi în aceste două părți ale zilei.

Exerciții + ART = Potențial maxim de ardere a grăsimilor

În general, se recomandă ca, înainte de orice activitate fizică, să mănânci ceva. Dar acest lucru nu este mereu adevărat. Dacă ai postit timp de 10–12 ore înaintea plimbării, alergării sau mersului cu bicicleta de dimineață, îți vei obține energia pentru mișcare din grăsimea corporală depozitată. Dacă îți începi activitatea matinală înainte de a-ți întrerupe postul de peste noapte, mușchii tăi vor cheltui mai multă energie, folosind mai multă grăsime ca sursă de energie, topind literalmente și mai multă grăsime corporală. Și, cu cât mai mulți mușchi ai, cu atât mai multe calorii vei arde în timpul zilei și cu atât mai suplu și mai sănătos vei fi. Dacă practicarea de exerciții de forță dificile sau de sporturi solicitante din punct de vedere fizic, cum ar fi canotajul, fotbalul sau baschetul, s-ar putea să nu fie

ideală dimineața, mai ales în ideea obținerii de performanțe de vârf, în schimb, o plimbare matinală, o alergare moderată sau o cursă cu bicicleta pe șosea sunt activități fizice tolerabile înainte de micul-dejun.

Fă mișcare dimineața

Dimineața devreme este un moment excelent pentru a merge afară și a începe să te miști cu o activitate aerobică. O plimbare energică sau orice altă activitate în aer liber și în prezența luminii diurne este o modalitate minunată de a-ți sincroniza ceasul din creier, prin care poți să combați orice formă de *jet lag* sau să-ți revii în urma unui somn insuficient. De asemenea, este un mecanism important pentru menținerea și consolidarea funcționării cerebrale. Mai întâi, îți va îmbunătăți dispoziția pentru restul zilei. De asemenea, mișcarea stimulează producția de celule cerebrale noi[14] și abilitatea de a crea legături neuronale noi pentru o învățare profundă și creșterea capacității memoriei. Mai știm că mișcarea ajută la repararea celulelor cerebrale deteriorate, prin îmbunătățirea abilității neuronilor de a-și repara ADN-ul.[15] Această reparare se extinde și la plăcile formate în creier, pe care le găsim la cei care suferă de boala Alzheimer.[16]

Nu contează dacă aștepți până răsare soarele ca să începi plimbarea, alergarea, înotul sau mersul pe bicicletă. Poți să începi chiar mai devreme, cu 30 de minute până la 2 ore înainte de răsărit. Lumina de afară din această perioadă poate ajunge la 800–1 000 de lucși, care e o valoare ideală pentru o lumină diurnă confortabilă. Această lumină puternică îți va activa senzorii de lumină albastră din ochi și, în timp ce faci mișcare, senzorii îți vor activa creierul. Dacă faci exerciții într-o sală dimineața, evită colțurile întunecate ale încăperii. Găsește în schimb un loc cât mai apropiat de o fereastră mare sau situat în lumină puternică.

Cât timp ești îmbrăcat corespunzător pentru vremea de afară, poți să-ți faci plimbarea de dimineață aproape tot timpul anului, exceptând

situațiile când condițiile meteo nu permit. De fapt, mișcarea în aer răcoros aduce unele beneficii suplimentare pentru sănătate. Aerul rece activează grăsimea brună sau transformă grăsimea albă în grăsime bej.[17] Grăsimea brună este bogată în mitocondrii, moneda energetică de schimb a oricărei celule. Mai multe mitocondrii înseamnă că celulele de grăsime au o capacitate de ardere mai mare. În plus, grăsimea corporală este arsă pentru a încălzi corpul în timpul exercițiilor efectuate la temperaturi scăzute. Ca urmare, poți să arzi pur și simplu grăsime expunându-te la temperaturi joase[18].

Beneficiile exercițiilor matinale efectuate în aer liber

Activitatea fizică în aer liber și la primele ore ale dimineții este ideală din mai multe motive.

- Obții expunere la lumina zilei ca să-ți sincronizezi ceasul cerebral.
- Expunerea la lumina diurnă crește atenția și reduce depresia.
- În zilele mai reci, activezi grăsimea brună și crești potențialul de ardere a grăsimilor.
- Crești în mod natural producția de cortizol la un nivel sănătos dimineața, ceea ce va scădea inflamația.

Fă mișcare după-amiaza târziu

Un alt moment excelent pentru activitatea fizică este în amurg sau după-amiaza târziu[19], începând de la ora 15:00 până la ora cinei. Este perioada când tonusul muscular începe să crească, așa că e cel mai bine pentru antrenamentul de forță, inclusiv ridicare de greutăți sau exerciții viguroase, cum ar fi ciclismul intens în sală. Cei ce practică sporturi de mare intensitate și cei care încearcă să-și optimizeze condiția fizică vor găsi că exercițiile efectuate înainte

de cină, urmate de o masă bogată în proteine, îi vor ajuta să-și repare mușchii, să crească masa musculară și să favorizeze refacerea.

Componenta circadiană a acestui aspect al performanței de vârf poate veni de la diferitele ceasuri interne. Mușchii absorb și folosesc nutrienții la finele după-amiezii, când are loc reparația. Funcționarea cerebrală, ce include coordonarea motorie, este de obicei intensă în timpul zilei, ceea ce ajută și mai mult performanța sportivă. Fluxul sangvin și tensiunea arterială sunt și ele crescute dimineața, ceea ce ar putea ameliora oxigenarea mușchilor.

Există, de asemenea, un ritm circadian al performanței activității fizice. Performanța sportivă, chiar și printre sportivii competiționali, poate varia cu până la 25% în cursul unei zile.[20] Dacă îți propui să obții beneficii maxime din exerciții cu accidentări minime, după-amiaza este perioada cea mai bună. Există numeroase studii potrivit cărora coordonarea motorie și performanța ating niveluri maxime spre sfârșitul după-amiezii. Acest aspect este susținut de o analiză a 25 de sezoane ale emisiunii *Monday Night Football*, în perioada 1970–1994.[21] O echipă de pe Coasta de Vest a călătorit pe Coasta de Est ca să joace un meci de fotbal american luni seara; într-un interval de maximum 48 de ore de la călătoria cu avionul, echipa de pe Coasta de Vest a avut o șansă semnificativ mai mare de a învinge echipa de pe Coasta de Est, cu toate că aceasta din urmă a avut avantajul gazdei. Aceasta, pentru că echipa de pe Coasta de Est a început jocul la 21:00, la finalul intervalului în care performanța lor era de vârf. În schimb, echipa de pe Coasta de Vest își urma ceasul circadian din vechea zonă orară și, de fapt, jucau la ora 18:00, când performanța lor atingea un vârf.

Pentru muritorii de rând (majoritatea oamenilor), exercițiile efectuate după-amiaza târziu sau seara au două beneficii practice. Se știe că activitatea fizică reduce pofta de mâncare[22], astfel încât exercițiile de după-amiază nu doar că ajută la arderea de calorii, dar pot ajuta și la reducerea senzației de foame la ora

cinei, astfel încât să mănânci mai puțin. De asemenea, exercițiile ne ajută mușchii să absoarbă mai multă glucoză printr-un mecanism care nu depinde de insulină.[23] Pe măsură ce producția și eliberarea de insulină intră seara într-un declin treptat, acest hormon s-ar putea să nu mai reușească singur să împiedice creșterea bruscă a nivelului glucozei din sânge până dincolo de valorile considerate normale. Doar 15 minute de exerciții seara vor crește capacitatea mușchilor de a absorbi o parte a glucozei din sânge, pentru a o menține la valori sănătoase.

Unii oameni se îngrijorează că, dacă își forțează intensitatea exercițiilor dincolo de limitele acestui interval, nu vor mai avea suficient timp între cină și somn. Să spunem că lucrezi după un program tradițional de la ora 9:00 până la ora 17:00 și faci exerciții după orele de muncă, apoi iei cina. Acum îți întârzii cina până la 19:30–20:00. Este în regulă, deoarece activitatea fizică te absolvă de aceste păcate. Beneficiile exercițiilor fizice compensează din plin o oră sau două pierdute din ART. Dacă ai de gând să faci exerciții de rezistență, în care încerci să-ți forțezi limitele și să mai parcurgi un kilometru în plus, atunci e bine să reții că vei urma un program ART de numai 10 ore, ceea ce este în regulă.

Mai bine decât nimic: exercițiile de după cină

Dacă nu poți să faci exercițiile dimineața sau după-amiaza, activitatea fizică efectuată seara e mai bună decât nimic și are propriul set de beneficii specifice, care îți afectează codul circadian al metabolismului și păstrării glicemiei la niveluri normale. Activitatea fizică crește cererea de glucoză, iar mușchii pot absorbi o cantitate considerabilă din glucoza care circulă în sânge, reducând astfel vârful glicemic de după cină, astfel încât să te menții în intervalul fiziologic normal. După cină, o activitate fizică moderată, cum ar fi o plimbare în aer liber sau

diverse treburi prin casă, ajută la digestie prin împingerea bolului alimentar de-a lungul tractului digestiv, reducând astfel riscul de reflux gastroesofagian sau de arsuri la stomac. Întrucât eliberarea insulinei și acțiunea ei de reglare a glicemiei intră în declin seara[24,25], pentru cei aflați în zona de risc a diabetului de tip 2, orice activitate fizică seara echivalează cu luarea unei pastile pentru scăderea glicemiei.

Nu știm exact dacă exercițiile de după cină îți afectează somnul, dar știm că orice activitate fizică favorizează un somn mai bun. Și mai știm că expunerea la lumină puternică în timpul serii poate întârzia ora de culcare. Dacă tot trebuie să-ți faci exercițiile fizice după cină, e mai bine să le faci departe de luminile puternice.

Totuși, nu orice exerciții sunt bune seara. Cel mai bine e să-ți faci exercițiile extreme sau de mare intensitate înainte de cină. Exercițiile la ore târzii ale serii într-o sală de sport sau pe banda de alergare pot crește valoarea cortizolului la nivelurile matinale și pot întârzia secreția nocturnă de melatonină. De asemenea, exercițiile intense cresc temperatura corporală și pulsul. Toți acești factori îți afectează capacitatea de a adormi. S-ar putea să-ți resetezi ceasul trimițând un semnal cum că e mai devreme decât este de fapt. Mai mult, dacă faci exerciții foarte intense seara, creierul crede că este pe la apus, când de obicei suntem mai activi, așa că întârzie producția de melatonină. Acesta ar putea fi un motiv pentru care unii oameni (nu toți) care fac exerciții seara târziu ajung să se culce după miezul nopții. Dacă nu poți face exerciții decât seara târziu, un duș înainte de culcare te poate ajuta să-ți răcești corpul, ceea ce te va ajuta să adormi.

Când ar trebui să facă sport cei care lucrează în schimbul de noapte?

Munca în schimbul de noapte implică adesea o activitate fizică, așa încât mulți dintre lucrătorii din

schimbul de noapte s-ar putea să nu aibă nevoie de un plus de mișcare. Dar natura lucrului în schimbul de noapte în multe profesii s-a schimbat și a devenit mai sedentară, ceea ce-i poate face pe lucrători să fie somnoroși și să recurgă la cofeină ca să rămână treji, ceea ce le poate zădărnici încercarea de a adormi când ajung acasă.

Deși nu există prea multe date științifice care să dea un răspuns la întrebarea dacă exercițiile fizice pot fi un semnal temporal pentru resetarea ceasului nostru circadian la o nouă zonă orară, știm totuși că ele pot reseta ceasurile circadiene din corpul și creierul nostru. Întrucât exercițiile din timpul nopții pot crește vigilența și suprima somnul, ele pot fi folosite în avantajul muncitorilor în schimbul de noapte. De fapt, Cory Mapstone, un sergent de poliție veteran din cadrul Departamentului de Poliție din San Diego, a găsit o metodă de a-și acorda codul circadian cu munca în ture. În nopțile liniștite de pe schimbul său, se duce cu mașina într-un parc public și alocă un număr de minute pentru a practica ceva exerciții de mare intensitate, care cresc producția de cortizol — câteva flotări, sărituri pe loc, fandări etc. Cory a raportat că acest truc l-a ajutat să evite capcana cafelei și a băuturilor energizante, astfel încât să poată dormi după terminarea schimbului.

Orele de masă îmbunătățesc performanța în activitatea fizică

La fel cum exercițiile ameliorează somnul și ritmul circadian, a avea un somn și un ritm circadian bun are efecte pozitive asupra performanței exercițiilor. Este bine cunoscut faptul că, pentru a obține performanțe sportive optime, este necesar să dormi bine noaptea.[26] Dar cum rămâne cu dieta și orele de masă?

Se știe că aceia care practică sporturi de mare intensitate mănâncă multe proteine pentru a-și crește masa musculară. Dacă nu intenționezi să concurezi la Olimpiadă, rămâi la dieta echilibrată

descrisă în Capitolul 5. Toată lumea ar trebui să se concentreze mai mult pe ora la care mănâncă, în loc asupra a ceea ce mănâncă. În cadrul cercetărilor noastre, când am hrănit șoarecii timp de numai 8–10 ore, au fost găsite trei beneficii substanțiale legate de dietă și exerciții, în comparație cu situația în care i-am lăsat să decidă singuri când să mănânce. Prima îmbunătățire a fost în masa musculară. Am presupus că ajunatul timp de 14–16 ore va descompune mușchii și vom vedea o reducere a masei musculare. De fapt, am constatat exact opusul. Când șoarecii au mâncat doar într-un interval de 12 ore, nu am constatat o reducere a masei musculare. De fapt, doar masa de grăsimi s-a redus. Când șoarecii au consumat o dietă sănătoasă în limitele a 8–10 ore, și-au crescut treptat masa musculară și, după 36 de săptămâni, au avut cu 10–15% mai multă masă musculară decât șoarecii care mâncau oricând doreau.[27]

Mai știm că multe dintre genele implicate în repararea și dezvoltarea mușchilor sunt circadiene, cu o producție de vârf în timpul zilei. Aceste gene sunt direct sub comanda atât a unui ceas circadian, cât și a ciclului de hrănire-ajunare. În laboratorul nostru, am constatat că, la șoareci, genele de reparare și reînnoire a mușchilor primesc o dublă stimulare, de la un ceas circadian sănătos și, de asemenea, de la un ciclu hrănire–ajunare stabilit. Aceasta ar putea explica de ce au câștigat mai multă masă musculară.

Deocamdată, nu am testat direct acest aspect pe sportivi. Dar există unele dovezi empirice, care sugerează că s-ar putea să fie valabil. Unii traineri personali recomandă acum un interval de alimentație de 8 ore alături de exerciții. Celebra dietă Wolverine a lui Hugh Jackman înseamnă, de fapt, adoptarea unui interval ART de 8 ore. Un studiu sistematic al sportivilor cu antrenament de rezistență pe un program ART de 8 ore a arătat, de asemenea, unele beneficii.[28] Să reținem că e vorba despre sportivi cu antrenament de rezistență, având de la început o condiție fizică și o compoziție corporală excelente.

Deja acordau o foarte mare atenție fiecărui gram de grăsime și de masă musculară pe care o aveau. Prin urmare, cercetătorii nu se așteptau la prea multe beneficii suplimentare în urma adoptării unui program ART timp de 10 săptămâni. Acești sportivi nu au cunoscut o scădere a masei musculare, dar, surprinzător, masa de grăsime s-a redus substanțial și, de asemenea, mulți markeri ai sănătății s-au ameliorat. Asta ne-a făcut să credem că, pentru o întreagă gamă de oameni, de la cei nesportivi la cei care practică sporturi extreme, programele ART oferă beneficii pentru sănătate.

A doua îmbunătățire pe care am observat-o la șoarecii supuși programului ART a fost o creștere a capacității de a efectua exerciții de rezistență. Alergarea unui maraton presupune mult stres asupra corpului și a minții. Să suporți durerea, ba chiar să ajungă să-ți placă, este un semn de reziliență. Când începem o activitate fizică pe o durată atât de lungă, corpul nostru apelează inițial la zahărul aflat la dispoziție ca sursă de energie, iar când glucoza sau glicogenul se epuizează, ne „izbim de zid". Creierul și corpul nostru sunt epuizate și nu mai putem alerga. Antrenamentul de rezistență ajută mușchii să facă două adaptări metabolice extrem de benefice. Mușchii învață să absoarbă mai multă glucoză din sânge când mâncarea este disponibilă, astfel încât să existe un depozit de glucoză și glicogen mai mare care să poată fi folosit în timpul antrenamentului de rezistență; de asemenea, învață să se adapteze la o sursă alternativă de energie când rezerva de glicogen se termină. Când se întâmplă asta, mușchii trec la folosirea grăsimii depozitate ca sursă de energie. Grăsimea este transformată în corpi cetonici, iar această sursă de carbon simplu este folosită drept combustibil pentru parcurgerea kilometrilor suplimentari.

Combinarea alimentației cu restricție temporală cu sporturile de rezistență oferă corpului nostru beneficii duble. ART stimulează semnalele pentru repararea și regenerarea mușchilor, contribuind astfel la susținerea sau construirea masei musculare,

iar activitatea fizică intensă ajută la absorbirea unei cantități mai mari de glucoză din sânge în mușchi, astfel încât glucoza suplimentară nu mai ajunge în ficat, unde urma să fie depozitată ca grăsime (fapt care poate conduce la steatoza hepatică, boala ficatului gras).

A treia îmbunătățire constatată la șoareci face legătura între coordonarea motorie și ART. Am constatat că șoarecii care urmează un tipar de hrănire restricționat au o coordonare motorie mai bună. În laboratorul nostru, am pus șoarecii în cilindrul rotativ, unde trebuie să-și țină echilibrul. Am constatat că, dacă mănâncă într-un interval de 8–10 ore, ei pot să alerge în cilindru un timp cu 20% mai mare. Coordonarea motorie este importantă pe toată durata vieții noastre, dar când îmbătrânim devine esențială.

Performanța sportivă a Rhondei a crescut ca urmare a ART

Rhonda Patrick are un podcast intitulat *FoundMyFitness*, iar eu am avut prilejul de a fi invitat să apar în programul ei. Rhonda este foarte grijulie cu dietele și exercițiile fizice. Când a început să urmeze un program ART de 12 ore, s-a simțit excelent și mi-a spus că era mai vioaie și că, subiectiv vorbind, se simțea mai sănătoasă. Când a încercat să urmeze un program ART de 10 ore, și-a dat seama că rezistența ei a crescut. Se simțea mai puțin obosită după mai mulți kilometri de alergare sau de mers cu bicicleta. Totuși, când a revenit la programul ART de 12 ore, acel beneficiu a dispărut.

Punctul optim pentru obținerea unui impuls de rezistență poate fi diferit pentru fiecare dintre noi. De asemenea, nu știm dacă tipul de dietă poate influența acel punct optim. În experimentele noastre de ART pe șoareci, am constatat o creștere modestă a nivelului corpilor cetonici la șoarecii care mănâncă doar 8 sau 9 ore și țin post timp de 15 sau 16 ore în fiecare zi. Se știe că acești corpi cetonici sunt produși după câteva ore de post. O creștere a nivelului corpilor cetonici este legată de o creștere a rezistenței.[29] Probabil că Rhonda a

experimentat o creștere modestă a cetonelor când a urmat un program ART de 10 ore, dar nu și când a revenit la un program ART de 12 ore. O dietă bogată în grăsimi sau corpi cetonici poate crește în mod natural producția de cetone, în vreme ce o dietă bogată în carbohidrați s-ar putea să nu reușească acest lucru. Prin urmare, oamenii ar trebui să fie atenți la propriul regim alimentar și la câte ore durează intervalul lor de ART, pentru a-și găsi propriul punct optim de creștere a rezistenței.

Este oare un interval de 8 ore unul magic în care putem condensa întregul aport caloric? Nu știm sigur acest lucru, dar sute de sportivi și pasionați de sănătate — care folosesc aplicația noastră myCircadianClock sau își monitorizează tiparul alimentar și încearcă să determine cât timp trebuie să meargă cu bicicleta sau să alerge pe bandă ori pe potecile din parcuri — ne spun că o valoare cuprinsă între 8 și 10 ore este optimă pentru îmbunătățirea rezistenței. Când mănâncă într-un interval mai mare de 10 ore, cei mai mulți dintre ei pierd avantajele suplimentare ale alimentației cu restricție temporală în ceea ce privește rezistența, fără să piardă beneficiul unui somn mai bun sau al reducerii grăsimii.

Oamenii care fac sport cu regularitate raportează că se simt mai puțin înfometați în restul zilei[30], ceea ce face mai ușor de gestionat un interval de ART de 8 ore. Motivul este că exercițiile reduc grelina, hormonul foamei, și cresc hormonii sațietății, care se află și ei sub control circadian. Exercițiile intense au un efect mai puternic asupra foamei, în comparație cu exercițiile moderate. Totuși, trebuie să-ți păstrezi obișnuința de a face sport, deoarece aceste beneficii se evaporă în câteva zile.

CAPITOLUL 8

Adaptarea la perturbatoarele supreme: luminile și ecranele

Viața modernă a însemnat reducerea accesului la lumina naturală în timpul zilei și mai multă lumină artificială noaptea în ultimii cel puțin 100 de ani, totuși nu industrializarea și electricitatea sunt factorii care ne-au împins în cele din urmă spre un cvasicolaps circadian. În schimb, a fost apariția bruscă și ubicuitatea ecranelor digitale. În vreme ce lucrul în schimburi a fost principalul perturbator al ritmului circadian până cu doar câțiva ani în urmă, astăzi, conectivitatea este vinovatul.

Trăim într-o lume decalată temporal, controlată de un flux neîntrerupt de știri și entertainment. Lumea virtuală nu cunoaște nici zi, nici noapte. Putem să găsim oricând pe cineva cu care să pălăvrăgim sau ceva care să ne distreze ori să ne umple golul cauzat de insomnie sau plictiseală. Iar când nu stăm cu ochii lipiți de cele mai noi filmulețe cu pisici, *meme*-uri cu celebrități sau filmări cu dezastre naturale ori politice, încercăm să rămânem în legătură, prin intermediul rețelelor de socializare, cu prietenii, familia sau colegii de birou, care adesea locuiesc în zone orare diferite. Acest stil de viață a creat un tip cu totul nou de perturbare circadiană — un *jet lag* digital — în care corpul nostru se află într-un loc, dar mintea ne funcționează în altul.

Totuși, noi știm că organismul nostru nu este conceput pentru a fi într-o permanentă stare de veghe. Când oncologii spun că lucrul în schimburi este un carcinogen cunoscut, se referă la expunerea la lumina puternică, aceea care le permite lucrătorilor în schimburi să rămână treji pe durata nopții. Un raport recent dat publicității de Programul Național de Toxicologie a evaluat problemele de sănătate provocate de lumină, dar care nu aveau legătură cu cancerul. S-a constatat că expunerea la lumină pe timp de noapte poate avea legătură cu bolile cardiace, bolile metabolice, problemele aparatului reproductiv, afecțiunile gastrointestinale, bolile sistemului imunitar și un număr de boli psihice[1]. În mod interesant, sunt aceleași boli cronice de care suferă mulți americani și despre ele se știe că au o componentă circadiană. În Partea a III-a vom discuta individual fiecare dintre aceste probleme.

Din perspectiva stabilirii unei legături între efectele luminii puternice din toiul nopții și codul circadian, știm că aceasta poate provoca o prăbușire totală a ritmului circadian. Charles Czeisler de la Universitatea Harvard a făcut un experiment simplu în anii 1980. A luat mai mulți voluntari sănătoși și le-a înregistrat temperatura corporală, apoi i-a expus la o lumină puternică la diferite ore ale nopții. A doua zi, le-a înregistrat temperatura și a constatat că, în rândul voluntarilor care fuseseră expuși la lumina puternică între miezul nopții și ora 2:00, ritmul circadian al temperaturii corporale s-a prăbușit complet a doua zi, ca și cum corpurile lor pierduseră instantaneu noțiunea timpului.[2] A fost suficient să li se restabilească ciclul normal lumină–întuneric pentru ca temperatura corporală să li se regleze a treia zi.

Unele experimente cu șoareci arată că efectul luminii s-ar putea extinde dincolo de atenție, somn, depresie și migrenă la cazuri mai grave de convulsii și epilepsie. Un anumit tip de epilepsie, denumit *epilepsia nocturnă de lob frontal*, apare de regulă în timpul nopții, deși unele forme ale acestei boli sunt

declanșate de luminile stroboscopice strălucitoare în orice moment al zilei. La oameni, boala este cauzată de o mutație a unei gene denumite *receptor colinergic nicotinic beta 2* (CHRNB2). Unul dintre colegii mei de la Institutul Salk, Steve Heinemann — celebru pentru descoperirea mai multor molecule ale sistemului nervos —, a studiat șoareci care aveau aceeași mutație care la oameni cauzează epilepsia nocturnă. Totuși, șoarecii n-au prezentat niciun moment vreun semn de epilepsie, iar Steve și-a pierdut interesul. Uneori se mai întâmplă și așa — o boală a oamenilor care nu poate fi replicată exact la șoareci sau invers. Gena aceasta m-a interesat întrucâtva, deoarece indica ritmul circadian din creier și m-am gândit că ar putea fi implicată în reglarea excitației și a somnului. Când am monitorizat tiparul activității circadiene la acești șoareci, ne-am dat seama că, de fapt, au o problemă legată de somn. Deși șoarecii normali se trezesc seara și rămân activi în timpul nopții până adorm dimineața, șoarecii mutanți beta 2 se trezeau în toiul nopții și erau activi până dimineața târziu[3], ca și cum răspunsul normal la lumină le-ar fi fost modificat. Interesant este că pacienții cu epilepsie nocturnă de lob frontal rămân și ei treji până noaptea târziu și sunt foarte somnoroși în timpul zilei. Deși șoarecii nu pot replica fenotipul epileptic al oamenilor, am fost satisfăcuți de faptul că tiparul somn–veghe al șoarecilor mutanți a fost imaginea în oglindă a tiparului observat la pacienții umani. Aceste experimente ne-au oferit indiciul inițial că genele ar putea funcționa prin creșterea sau scăderea în intensitate a semnalului luminos care merge de la ochi la creier, pentru a ajuta creierul să decidă dacă rămâne treaz sau adoarme.

Câțiva ani mai târziu, Marla Feller de la Universitatea statului California din Berkeley a obținut un alt rezultat surprinzător. A observat că șoarecii cărora le lipsea această genă erau ultrasensibili la lumina din zona albastră a spectrului. Chiar și la lumină slabă, celulele nervoase din ochi se activau ca și cum ochii lor ar fi fost expuși la o lumină foarte puternică[4].

Defectul a fost pus pe seama fotosensibilității excesive a celulelor de melanopsină. La începutul vieții, ochii noștri nu sunt complet conectați cu creierul. Celulele ganglionare din ochi, acelea care transmit toate informațiile luminoase de la ochi la creier, se ramifică, de fapt, sau sunt dedicate conectării la numeroase regiuni cerebrale pentru a regla modul în care lumina afectează vederea, comportamentul, somnul, atenția, depresia, accesele epileptice, migrenele etc. Această tipizare a celulelor ganglionare este studiată intens. După cum e ușor de imaginat, o conexiune greșită între ochi și creier poate avea consecințe de lungă durată. Surprinzător este că, deși melanopsina este prezentă doar într-o mică submulțime de 2–4% dintre toate celulele ganglionare, când aceste celule de melanopsină sunt mai puțin sau mai mult active, ele determină și felul în care restul de 96–98% dintre celule se conectează cu respectivele ținte cerebrale. Șoarecii cărora le lipsește gena beta 2 au celule ganglionare de melanopsină mai sensibile, iar conexiunea generală dintre celulele ganglionare și creier este și ea afectată.

Diferite tipuri de lumină care sunt surse bogate sau sărace de lumină albastră

Sursa de lumină	Temperatura culorii	Compoziția de culoare a luminii: Violet	Indigo	Albastru	Verde	Galben	Oranj	Roșu	
Lumină diurnă	5500-7500 K	+	+	+	+	+	+	+	Favorizează atenția
LED alb rece	6000 K	-	+	+	+	+	+	+	Reduce somnul
Ecrane de computer/ telefon	6500-7500 K	-	+	+	+	+	+	+	Cea mai bună în timpul zilei
LED alb natural	3000-4000 K	-	+	+	+	+	+	+	Perturbă ritmul circadian noaptea
LED alb cald	4000-5000 K	-	+	+	+	+	+	+	
Fluorescent compact	6000 K	-	+	+	+	-	+	-	
Bec incandescent	2700 K	-	-	-	+	+	+	+	Insuficientă pentru activitățile diurne
Bec cu halogen	3000 K	-	-	-	+	+	+	+	
Sodiu de înaltă presiune pentru exterior	2200 K	-	-	-	-	+	+	+	Cea mai bună pentru seară Iluminat local
OLED stil lumânare	2000 K	-	-	-	+	+	+	+	Mai puțin dăunătoare pentru menținerea ritmului circadian noaptea
Lumânare	1800 K	-	-	-	-	-	+	+	

Invers, David Berson de la Universitatea Brown a arătat că șoarecii cărora le lipsește gena de melanopsină au și o conexiune defectuoasă a acestor celule cu creierul.[5] Aceste experimente cu șoareci au prognozat faptul că mai multe boli neurologice ale oamenilor — printre care migrena, epilepsia,

convulsiile și chiar hipersensibilitatea la lumină — au la bază o problemă legată de conexiunea dintre ochi și creier. Deși acestea sunt boli foarte debilitante, provocate de mutații cauzatoare de boală, formele mai puțin severe ale acestor mutații s-ar putea să nu cauzeze boala, dar pot avea efecte foarte subtile asupra fotosensibilității pe toată durata vieții. Unii oameni s-ar putea să fie mai puțin sensibili și să nu aibă nicio dificultate de a adormi la lumina obișnuită din sufragerie, în vreme ce pe alții același nivel de lumină îi ține treji până noaptea târziu, ei putând să doarmă doar în încăperi întunecate.

Chiar și o lumină slabă poate să interfereze cu ritmul tău circadian. O simplă sursă de 8 lucși — mai puțin decât majoritatea lămpilor de birou și dublu față de o lampă de veghe — are un anumit efect, după cum observă Steven Lockley, cercetător din domeniul somnului de la Harvard. Majoritatea ecranelor au un grad mediu spre ridicat de iluminare, ceea ce introduce mai multă lumină albastră în retină și creier. Lungimea de undă a luminii albastre — care este benefică în orele zilei, deoarece sporește atenția, scade timpii de reacție și îmbunătățește dispoziția — pare să fie cea mai dăunătoare pe timp de noapte. Expunerea la această lumină reduce producția de melatonină și suprimă somnul. Pentru copii și adolescenți, ecranele cu lumină albastră ridică o anumită problemă. Un studiu din 2016 efectuat pe 600 de copii a arătat că acei copii care au un „timp de ecran“ mai lung au o probabilitate mai mare să aibă un somn de calitate proastă și comportamente problematice.[6]

Reducerea luminii albastre emise de ecranele noastre

La fel cum utilizarea controlată a focului a revoluționat viața umană, accesul judicios la lumea digitală deține cheia redobândirii sănătății noastre. Întrucât petrecem peste 8 ore pe zi privind la

ecranele digitale, strălucirea și culoarea ecranului sunt o sursă semnificativă de expunere la lumină.[7] Reducerea luminii albastre emise de ecrane este o abordare inteligentă a reducerii expunerii la acest tip de lumină în timpul serii.

Este cu adevărat satisfăcător să vezi cum descoperirea fundamentală a melanopsinei în pielea broaștelor, în 1998[8], s-a transformat într-o revoluție a luminii albastre. De exemplu, Michael Herf — inventatorul celebrului software de editare a fotografiilor, Picasa, care în cele din urmă a fuzionat cu Google Photos — a fost deosebit de interesat de cercetările noastre. El a înțeles că o simplă aplicație care schimbă strălucirea și culoarea tradiționalului ecran cu lumină albastră într-un ecran cu o tentă de oranj, care să aibă în compoziție o cantitate mică de lumină albastră, îi poate ajuta pe unii oameni. El a conceput aplicația f.lux, care poate fi descărcată pe orice PC sau telefon Android. Poate fi programată să modifice automat culoarea și nivelul de strălucire a ecranului în nuanțe mai liniștitoare și mai puțin perturbatoare de oranj și roșu, care să se armonizeze cu ora de culcare preferată a utilizatorului. Mii de oameni din toată lumea au descărcat deja aplicația, iar studiile clinice au arătat că reducerea expunerii la lumină albastră prin intermediul f.lux îmbunătățește somnul și reduce oboseala ochilor.

Observând succesul fulminant al unei aplicații atât de simple, Apple, Samsung și alți producători de telefoane au transformat-o într-o caracteristică standard a multor telefoane inteligente. Apple a denumit-o „Nighshift“ (Schimbul de noapte): nu trebuie decât să introduci orele tale preferate de culcare și trezire, iar aplicația are grijă de restul, reducând lumina albastră a ecranului (o transformă din alb strălucitor într-o lumină bej). Aproape orice laptop sau tabletă nou-apărută pe piață acum are o funcție încorporată pentru setarea orei la care se va modifica culoarea sau strălucirea ecranului. Este foarte satisfăcător pentru noi faptul că rezultatele studiilor noastre pe șoareci, care au plecat de la o

simplă observație, au ajuns să fie adoptate pe mai bine de un miliard de dispozitive în decurs de 15 ani.

Multe televizoare noi includ această tehnologie. Opțiuni precum Eye Saver Mode de la Samsung schimbă treptat culoarea și reduc lumina albastră a ecranelor TV. Ochii tăi se vor adapta lent, astfel încât nici nu vei observa schimbarea de culoare care are loc în timpul emisiunii preferate. În felul acesta, te vei putea bucura de televizor fără ca somnul să-ți fie afectat de lumina albastră.

Dacă nu vrei să-ți cumperi un nou televizor, unele dispozitive auxiliare ți-l pot transforma pe cel actual. De exemplu, Drift TV este o cutiuță care se conectează la televizor printr-o conexiune HDMI și elimină o parte din lumina albastră a ecranului. Poți să setezi cât de mare să fie acea parte. De exemplu, poți să setezi Drift TV să elimine 50% (sau orice procentaj, în trepte de 10%) din toată lumina albastră pe o perioadă de o oră. În felul acesta, tranziția este lină și practic de neobservat.

Iluminatul casnic are o rezolvare ușoară

Descoperirea noastră legată de iluminat și de lumina albastră i-a inspirat pe producători, arhitecți, ingineri electrotehniști și designeri de interior să regândească iluminatul casnic. Acești profesioniști au identificat iluminatul circadian ca fiind următoarea mare oportunitate financiară, așa încât acest domeniu este pregătit pentru și mai multe inovații și concurență, pentru a aduce iluminatul circadian în locuințele noastre.

Evoluția continuă a becurilor electrice creează noi provocări și oportunități pentru restabilirea ritmului circadian. De exemplu, becurile cu LED (*light-emitting diode*, diodă emițătoare de lumină) au fost produse prima oară în spectru roșu și verde, căci lumina din spectrul albastru a fost dificil de produs multă vreme. De curând, cercetările efectuate de Isamu Akasaki, Hiroshi Amano și Shuji Nakamura, pentru care aceștia au primit în 2014 Premiul Nobel, au făcut ca becurile LED în spectru albastru să fie mai

convenabile ca preț. Cantitatea de lumină produsă de aceste becuri LED a crescut de câteva ori, astfel încât un bec LED de 12 wați este acum la fel de luminos ca o sursă de lumină de 60 de wați din urmă cu 10 ani. Această invenție esențială în domeniul iluminatului a redus consumul de energie și a dus la producția pe scară industrială a becurilor LED. Deși luminile LED sunt mult mai eficiente energetic decât becurile cu incandescență uzate moral, ele produc, totodată, mai multă lumină albastră, ceea ce ne perturbă capacitatea de a adormi noaptea. Pe măsură ce tot mai mulți fac trecerea de la becurile cu incandescență la cele cu LED, problema circadiană a societății nu face decât să se înrăutățească.

Unele dintre produsele casnice cele mai utile, alături de alte progrese științifice, au fost popularizate de NASA: de exemplu, Velcro și Tang. Am aflat din activitatea Stației Spațiale Internaționale că astronauții sunt supuși unor perturbări circadiene severe. Ei pierd noțiunea de zi și noapte ca urmare a iluminatului permanent și a faptului că au pierdut legătura cu răsăritul și apusul de pe Pământ. Pentru a le îmbunătăți somnul și ritmurile circadiene, NASA schimbă becurile din stația spațială cu unele LED de tip nou, care își schimbă culoarea și intensitatea luminii.

Aceste becuri LED reglabile sunt disponibile și pentru uz casnic, iar intensitatea și culoarea luminii pot fi chiar ajustate de pe un telefon inteligent sau de la o telecomandă. Ele mai pot fi programate să-și schimbe culoarea și intensitatea la diferite ore ale zilei. Cu alte cuvinte, putem recrea iluminatul seminatural prin intensificarea luminii albastre în timpul zilei și a luminii galbene pe timp de noapte, simulând un ciclu zi–noapte natural. Dimineața, luminile trec de la întuneric complet la albastru strălucitor; spre sfârșitul zilei, diminuează lent spre o lumină oranj și apoi trec la întuneric complet. Costul acestor lumini reglabile este ridicat în acest moment, dar așa cum au arătat tendințele din ultima sută de ani din domeniul iluminatului, se prea poate ca în curând costurile să scadă considerabil. Becurile

sunt disponibile online, precum și în multe magazine de bricolaj.

Deocamdată, doritorii își pot instala în locuințe întrerupătoare variabile la luminile LED existente. În timpul zilei, luminile pot fi reglate la intensitate maximă, iar noaptea pot fi reduse la un nivel care să fie suficient pentru a ne mișca în siguranță prin casă. O altă soluție ușoară este să punem becuri diferite în camere diferite. De exemplu, dacă ai două băi, instalează o lumină mai gălbuie și mai redusă în baia pe care o folosești de obicei seara și o lumină LED cu multă lumină albastră în baia pe care o folosești dimineața. Când te trezești și intri în baia cu lumină albastră puternică, expunerea la acea lumină va începe să-ți reducă producția de melatonină, făcându-te să te simți mai vioi.

Dacă te trezești frecvent noaptea ca să mergi la toaletă, poți să-ți instalezi lumini cu senzori de mișcare orientați spre podea. Acest tip de iluminat este cel mai puțin perturbator și nu îți va activa senzorii de lumină albastră din ochi. Am constatat că aceasta e o caracteristică standard în multe hoteluri și îmi pot imagina cât de utilă poate fi în spitale și căminele pentru bătrâni, precum și pe piața de consum.

Sau poți să-ți schimbi becurile cu altele colorate în auriu, care emit o lumină de culoare oranj-pal. Aceste becuri emit mai puțină lumină albastră și nu-ți vor perturba atât de mult ceasul circadian. De asemenea, ele susțin creșterea producției de melatonină seara, astfel încât toată lumea din casă se va simți somnoroasă în jurul orelor 22:00–23:00. Departamentele pentru iluminat din multe magazine cu articole pentru casă au mostre, astfel încât poți vedea clar diferența.

De asemenea, poți să ajustezi tipul de iluminat pe care îl folosești seara. Pentru citit sau pentru efectuarea temelor s-ar putea să ai nevoie de ceva mai multă lumină decât cea oferită de becul din tavan cu intensitate scăzută. În loc să inunzi camera cu lumină, folosește mai bine o veioză, care să ilumineze local activitatea. Acest tip de lumină cade

pe suprafața de lucru, și nu pe ochii tăi, așa încât poți lucra la o lumină relativ puternică fără să fii expus excesiv.

Luminile roșii au cantitatea cea mai mică de albastru și pot fi folosite ca lumini de noapte. De exemplu, în Marea Britanie există un show de televiziune intitulat *Doctor in the House*. Gazda, dr. Rangan Chatterjee, se mută temporar acasă la diferite familii pentru a se ocupa de problemele lor de sănătate. El le analizează stilul de viață ca să vadă ce schimbări simple pot face pentru a le îmbunătăți sănătatea. Doctorul îmi urmărește activitatea îndeaproape și una dintre recomandările pe care le face familiilor este să schimbe luminile de noapte din dormitoarele copiilor cu lumini roșii. Procedând astfel, el a constatat că poate prelungi somnul copilului cu o oră.

Adolescenți, iluminat și computere

Am făcut unele cercetări preliminare care arată că băieților adolescenți le place să stea pe întuneric. Acest lucru este în mod clar perturbator pentru ritmurile lor circadiene. În timpul zilei, când ar trebui să fie expuși la lumina diurnă puternică, ei o evită, după care își petrec nopțile privind la ecrane într-o cameră întunecoasă. Așadar, dacă ești părintele unui băiat și observi acest comportament, îndeamnă-l să deschidă draperiile ziua și să-și programeze computerul și telefonul să emită mai puțină lumină albastră seara, cu 2 ore înainte de culcare.

Încearcă ochelarii care filtrează lumina albastră

Știm de peste 30 de ani că ochelarii care filtrează lumina albastră ușurează durerile cronice provocate de migrene. Într-un studiu efectuat la sfârșitul anilor 1980 — cu mult înainte ca efectele luminii albastre să fie înțelese la nivel molecular și neural —, un doctor a formulat o ipoteză conform căreia culoarea luminii ar afecta durerile migrenelor. A făcut un experiment

simplu cu copii care lipseau de la școală câteva zile pe lună din pricina migrenelor. Copiii au fost împărțiți în două grupuri. Un grup a fost pus să poarte ochelari roz care filtrau lumina albastră, iar celălalt, ochelari albaștri care filtrau lumina oranj. Copiii cu ochelari care filtrau lumina albastră au avut mai puține incidențe ale migrenei, iar episoadele au fost și mai scurte, astfel că au lipsit mai puține zile de la școală[9].

În 2010, Kazuo Tsubota, profesor de oftalmologie la Școala Postuniversitară de Medicină de la Universitatea Keio din Tokio, a auzit de experimentele noastre cu celulele de melanopsină sensibile la lumina albastră. El observase în țara lui o tendință îngrijorătoare a perturbării circadiene. Copiii de vârste mici petreceau prea mult timp în fața ecranelor de computer sau cu jocurile video, dormind foarte puțin noaptea și simțindu-se obosiți în timpul zilei. Persoanele mai vârstnice petreceau și ele prea mult timp urmărind programe de televiziune la ore târzii. Japonia, fiind lider în tehnologia iluminatului, adopta, totodată, cu repeziciune luminile cu LED. Dr. Tsubota a înțeles că ar fi o încercare sortită eșecului să-i convingă pe conaționalii lui să reducă intensitatea luminilor. În schimb, a avut o idee simplă: ochelarii cu filtru de lumină albastră ar putea fi extrem de utili pentru reducerea stresului vizual și îmbunătățirea somnului. În același mod în care porți ochelari de soare ziua pentru a-ți proteja ochii de lumina directă de la soare, ochelarii pentru filtrarea luminii albastre sunt meniți să fie purtați seara, pentru a reduce cantitatea de lumină albastră care ajunge la ochi, când ești acasă și te uiți la televizor sau într-un supermarket, drogherie sau sală de sport.

Efectul de dispersie al descoperirilor științifice

În 2013, dr. Tsubota a susținut la Tokio o conferință despre lumina albastră. A fost prima oară când inginerii specializați în iluminat, oftalmologii, psihiatrii și

oamenii de știință s-au reunit și au discutat despre gestionarea noului val al iluminatului LED. Ceea ce dr. Tsubota declanșase cu doar câțiva ani în urmă reverbera acum în tot restul lumii. În martie 2017, în timp ce participa la conferința Near Future, care adună laolaltă lideri din diferite domenii, cineva m-a abordat pentru a-mi vinde „ochelarii cu melanopsină" care filtrau lumina albastră, pentru suma de 99 de dolari. O lună mai târziu, când m-am dus la cabinetul de optometrie pentru o pereche de ochelari noi, doctorița m-a întrebat dacă am nevoie de un filtru de lumină albastră pe lentilele noilor ochelari.

Când l-am cunoscut pe dr. Tsubota în 2012, deja proiectase o pereche de ochelari care aveau niște lentile de culoare roz. În fiecare seară, în jurul orei 19:00, își scotea ochelarii normali de zi și îi punea pe cei cu lentile roz. La nivel personal, acești ochelari i-au făcut bine, oferindu-i un somn mai bun noaptea. Apoi a convins o companie producătoare de ochelari — JINS — să facă un produs comercial care să poată fi vândut cu mai puțin de 25 de dolari. Ochelarii cu lentile antireflex (filtru de lumină albastră) de la JINS s-au vândut ca pâinea caldă în Japonia, iar acum mulți producători de ochelari le vând prin intermediul cabinetelor de optometrie din SUA sau pe internet. Acum, până și lentilele „de tranziție" (heliomate) care devin din transparente întunecate, pentru a-i proteja pe cei care-i poartă de lumina soarelui, sunt vândute ca „lentile cu filtru de lumină albastră".

Poți să începi să porți ochelari antireflex imediat după cină și, în 10–15 minute, ochii ți se vor relaxa, fiind mai puțin solicitați, iar creierul se va adapta la culoare. Cei din jur s-ar putea să te creadă un mare fan Bono, dar nu e nicio problemă; măcar ești în măsură să controlezi lumina care ajunge la retina ta.

Dacă porți ochelari antireflex, atunci nu trebuie să-ți schimbi becurile de acasă sau să găsești aplicații pentru laptop sau televizor. În tot cazul, dacă porți ochelari de vedere, nu acoperi lentilele ochelarilor pe care îi porți ziua cu un strat antireflex, pentru că în

timpul zilei ai totuși nevoie de lumina albastră. (Dacă faci frecvent călătorii cu avionul, de fapt îți vor înrăutăți *jet lag*-ul.) Dacă vrei să adopți acest tip de ochelari, asigură-te că îi folosești numai seara. Pune-i la ochi doar cu 3–4 ore înainte de culcare.

În sfârșit, fii atent la culoarea lentilelor. Cele de culoare oranj/roz filtrează cea mai mare parte a luminii albastre; alte culori filtrează doar între 5 și 15%, prea puțin ca să aibă efectul dorit.

Robert a purtat și în timpul zilei ochelarii cu filtrare a luminii albastre

Deși e foarte gratificant să văd cum descoperiri științifice fundamentale realizate în laboratorul meu ajung să transforme vieți, sunt și puțin îngrijorat. În aprilie 2017, am primit un telefon de la prietena mea Julie Wei-Shatzel, medic de familie din Folsom, California. Dr. Wei-Shatzel mi-a vorbit despre unul dintre pacienții săi, care suferea de *jet lag* sever și depresie după o călătorie recentă pe Coasta de Est. Ea și-a dat seama că pacientul ei, Robert, tocmai își cumpărase ochelari de vedere cu lentile cu filtru de lumină albastră; ochelarii îi fuseseră vânduți ca un produs pe care să-l poarte în timp ce lucra la computer. Ochelarii aveau scopul de a reduce solicitarea ochilor. Deși erau foarte eficienți, dr. Wei-Shatzel a constatat că utilizarea neîntreruptă a acestui tip de ochelari în timpul zilei filtrează în esență cea mai mare parte a luminii albastre de care avem mare nevoie pentru menținerea dispoziției și adaptarea ceasului circadian la ora locală. Întrucât prin ochelari trecea mai puțină lumină albastră, ceasul lui Robert se blocase. Lipsa luminii puternice imita o iarnă din nordul Canadei, iar creierul lui aluneca lent spre depresie.

Fiind la curent cu activitatea echipei mele cu privire la lumina albastră, dr. Wei-Shatzel l-a rugat pe Robert să revină la ochelarii săi vechi și să vadă dacă i se îmbunătățește dispoziția. În două

săptămâni, el a revenit la normal, având o dispoziție mai bună și scăpând de *jet lag*.

Altă formă de *jet lag*: iluminatul din spitale

Gestionarea luminii devine mai importantă în spitale, unde menținerea unui ritm circadian robust poate îmbunătăți substanțial refacerea și vindecarea. Cele mai multe dintre camerele de spital sunt luminate de parcă pacienții ar trăi într-un crepuscul continuu. Acest lucru este și mai grav în unitățile de terapie intensivă neonatale, unde bebelușii născuți prematur, fără un ceas circadian bine dezvoltat, petrec săptămâni întregi în lumină aproape constantă. În cadrul unui studiu interesant, care încă nu a fost replicat în alte spitale, simpla acoperire a pătuțurilor din aceste saloane cu o pătură timp de câteva ore, pentru a crea o senzație de noapte, a îmbunătățit substanțial sănătatea acestor bebeluși foarte fragili, care apoi au fost externați mult mai repede din saloanele de terapie intensivă, față de cei care au rămas în lumină constantă, conform procedurii standard.[10]

Cum să măsori singur lumina

Lumina este un factor de mediu interesant, care joacă feste ciudate creierului nostru. Când ieși din casă sau birou afară, într-o zi însorită, inițial lumina puternică te orbește. Dar, în câteva momente, te adaptezi complet la lumina diurnă strălucitoare și poți să fii funcțional. Și reciproca e valabilă: când intri de afară într-un cinematograf întunecat, îți găsești cu greu calea, pentru ca după câteva momente creierul să ți se obișnuiască cu întunericul și să vezi lucruri pe care nu le văzuseși până atunci. Din acest motiv, este înșelător să te bazezi pe ochi și creier ca să evaluezi cât de luminoasă este o încăpere, astfel încât să-ți dai seama de câtă lumină ai nevoie sau de câtă lumină să te debarasezi.

În cercetările legate de ritmul circadian, de regulă folosim un dispozitiv de tip cronometru, care măsoară mișcările și calculează numărul de pași

efectuați și minutele de somn. Multe dintre aceste dispozitive sesizează, de asemenea, lumina la fiecare 30 de secunde, pe durata mai multor zile. Am purtat unul dintre aceste ceasuri timp de câțiva ani. Când am verificat tiparul expunerii la lumină în timp ce eram într-o excursie cu cortul în Rezervația Naturală Maasai Mara din Kenya, ceasul meu mi-a spus că petrecusem mai mult de 8 ore pe zi primind 2 000 de lucși sau chiar mai mult, deși îmi petrecusem cea mai mare parte a timpului în habitaclul unei camionete, sub un copac sau într-un cort. După câteva zile, când lucram într-un laborator din Nairobi cu ferestre de dimensiuni generoase, care lăsau să pătrundă lumină din belșug, am continuat să beneficiez de 2 până la 3 ore de lumină puternică de peste 2 000 de lucși și multe ore de lumină difuză cu un grad de iluminare de 300–500 de lucși. După câteva zile, întors în San Diego, acasă și la birou am fost surprins să constat că expunerea mea la lumina zilei în timpul zilelor lucrătoare era foarte slabă. Abia dacă obțineam o oră de lumină puternică și în cea mai mare parte, atunci când conduceam mașina între casă și serviciu.

În laboratorul meu, de atunci, am examinat expunerea la lumină a sute de locuitori ai „însoritului San Diego“, folosind aceleași dispozitive purtate la încheietura mâinii. Cei mai mulți dintre ei aveau parte de expunere la lumina zilei când șofau sau când stăteau afară la o cafea sau se plimbau. Aceste valori măsurate la încheietura mâinii erau în același timp înșelătoare deoarece, deși lumina le cădea pe încheietură, mulți, purtau ochelari de soare, care pot reduce lumina care ajunge la ochi de 7 până la 15 ori.

Nu oricine are acces la un dispozitiv de măsurare a luminii înglobat în ceasul de la mână (cel puțin deocamdată, dar sperăm că unele monitoare de activități sau ceasuri inteligente vor adăuga și un senzor de lumină în curând). Totuși, ar fi benefic să avem așa ceva. De exemplu, unii oameni tind să se simtă obosiți și somnoroși seara, dar când ies să facă unele mici cumpărături — diverse articole de băcănie, lapte sau bere de la magazinul din colț, ori

ceva medicamente de la farmacie, ori pur și simplu să se plimbe într-un mall — după câteva minute sunt din nou vioi și atenți. Acest lucru s-ar putea să aibă legătură cu iluminatul de interior. O băcănie, sau farmacie obișnuită, sau magazinele de pe lângă benzinării au cel puțin 500 de lucși de lumină. Unele magazine își luminează chiar și rafturile, iar lumina aceea ajunge la ochi din direcție orizontală. Această cantitate de lumină este de câteva sute de ori mai puternică decât este obișnuit creierul nostru să susțină seara, o perioadă când încearcă să se liniștească și să se pregătească de somn. Așa încât nu-i de mirare că ne simțim înviorați după un drum la magazin seara.

Cu câțiva ani în urmă, Ben Lawson, un elev de liceu care lucra în laboratorul meu, a găsit cum să-și utilizeze camera foto din telefonul său inteligent pentru a măsura lumina. Aplicația lui, myLuxRecorder — acum disponibilă gratuit —, poate fi folosită pe iPhone pentru a obține măsurători ale luminii oriunde. Asta m-a ajutat să-mi dau seama cât de luminoase pot fi anumite magazine. Poți să faci același experiment și să-ți analizezi expunerea la lumină din timpul serii și să o limitezi acolo unde poți.

Cum rămâne cu ochelarii de soare?

Ochelarii de soare pot scădea cantitatea de lumină ce ajunge la ochi de 7–15 ori. Asta înseamnă că, dacă lumina diurnă din interiorul unei mașini este de circa 5 000 de lucși, ochelarii de soare reduc expunerea la valori cuprinse între 330 și 700 de lucși. Gândindu-mă la această reducere și știind că principala mea sursă de lumină este perioada în care conduc mașina către și de la locul de muncă, am renunțat imediat să port ochelari de soare în timpul activităților obișnuite din timpul zilei.

Ai putea crede că razele ultraviolete ale soarelui îți vatămă retina. Dar, în realitate, mulți oameni lucrează într-un birou — ca mine — și abia dacă sunt expuși la lumina directă a soarelui mai mult de câteva minute

zilnic. Geamurile mașinii, precum și corneea și cristalinul filtrează, de fapt, o mare parte din lumina ultravioletă înainte să poată provoca vătămări.

Chiar și în California, port ochelari de soare doar când facem un drum mai lung cu mașina sau petrecem câteva ore pe plajă. În zilele normale, când petrec mai puțin de o oră conducând mașina, nu îi port și aleg în schimb să beneficiez de expunerea integrală la lumina diurnă, pentru a ajuta la setarea codului meu circadian. Desigur, fără să mă uit niciodată direct la soare.

Tehnologie care să ne mențină pe calea cea bună

Monitorizarea ritmurilor zilnice ne ajută să evaluăm mai clar modul în care tiparele de alimentație, somn și activitate ne ajută sau ne perturbă codul circadian natural. Dar ce să monitorizezi? Sunt mulți parametri care pot fi monitorizați de tehnologia disponibilă în comerț, dar ar putea fi utile și dispozitivele medicale. De exemplu, ritmul cardiac, tensiunea arterială și temperatura corporală au ritmuri zilnice care ar trebui să scadă seara și să înceapă să crească în perioada de pregătire pentru deșteptare. Dacă ai avut acces la aceste tipare în mod regulat, ai putut să-ți dai seama cât de acordat ai fost la un ritm circadian ideal și apoi să faci toate ajustările necesare în timp real. O scădere a tensiunii arteriale pe timp de noapte este o măsură bună a sănătății inimii. În mod similar, un ritm regulat al temperaturii interne a corpului este un indicator al unui ritm circadian puternic. Un instrument de măsurare a temperaturii la suprafața corpului, pe care îl vom găsi în versiunile viitoare ale tehnologiilor portabile, va reflecta ritmurile temperaturii interne a corpului și ar trebui să ne arate o creștere a temperaturii de suprafață pe timp de noapte și o scădere mică în timpul zilei.

Temperatura corporală și ovulația

Temperatura corpului uman are un ritm previzibil de 24 de ore. Femeile aflate la vârsta reproductivă au în plus un ritm al temperaturii suprapus, care coincide cu ciclul lor menstrual. Biosenzorii de temperatură vaginală, pentru utilizare acasă, pot măsura continuu temperatura la fiecare 5 minute timp de câteva zile și pot oferi predicții asupra momentului exact când femeile vor fi fertile, respectiv infertile.[11] O astfel de conștientizare a fertilității poate ajuta la planificarea sarcinii cu o mai mare precizie.

Un alt marker al sănătății îl constituie analizele de sânge care măsoară saturația oxigenului capilar periferic (SpO2). Când dormim, nivelul nostru SpO2 trebuie să fie menținut la peste 95%, dar unii oameni cu apnee în somn severă pot vedea cum valoarea scade sub 95%. Prin urmare, monitorizarea acestor ritmuri cu un monitor al oxigenului dizolvat, pentru utilizare acasă, poate oferi informații despre ritmul de oxigenare a corpului.

Există un interes crescând pentru folosirea datelor provenite de la senzorii portabili în monitorizarea ritmului circadian și s-au publicat mai multe articole științifice care au evaluat utilitatea senzorilor portabili disponibili în comerț.[12,13] Sperăm că în curând vom avea la dispoziție tehnologia necesară pentru a ne măsura propriile ritmuri interne și pentru a urmări cum schimbarea orelor de somn și a obișnuințelor legate de exercițiile fizice și alimentație ne consolidează sau ne slăbesc ritmurile.

Deși ritmurile de mai sus pot fi măsurate pe suprafața pielii, fără introducerea unui ac, un sistem de monitorizare continuă a glucozei inserează în piele un senzor subțire ca un fir de păr și poate măsura nivelul glucozei interstițiale din sânge în mod continuu, la intervale de 1–5 minute timp de 7–14 zile. Aceasta este o tehnologie foarte promițătoare prescrisă în prezent pentru bolnavii de diabet. Eran Elinav, profesor la Institutul de Știință Weizmann din Israel, a folosit aceste monitoare de glucoză pe zeci de persoane sănătoase, cărora li s-a cerut să facă

o fotografie a felurilor de mâncare, de fiecare dată când mâncau. Apoi a putut să determine reacția glucozei după fiecare masă și cât dura până când glicemia revenea la nivelul de bază.[14] Pentru unii oameni, un aliment provoca o creștere bruscă a glicemiei, în vreme ce la alții, același aliment consumat la aceeași oră cauza o creștere mai atenuată. Acest tip de analiză a fost folosit pentru a se vedea dacă există persoane cu o creștere mai mare a glicemiei pe timpul nopții. După aceea, fiecare participant putea să determine la ce oră ar trebui să ia ultima masă ca să producă o creștere modestă a glicemiei. Sau, reciproc, puteau să afle dacă o cină bogată în proteine și lipide va produce o creștere mai mică și, în consecință, ar fi o alegere mai sănătoasă pentru ei. Acesta este un senzor ideal de folosit când începi să aplici programul ART și îți faci griji că nivelul glucozei va scădea drastic noaptea, căci poți monitoriza datele pe telefonul tău inteligent. În prezent, aceste dispozitive nu sunt vândute direct către populație, în Statele Unite. Pot fi doar comandate și prescrise de un medic care să supravegheze utilizarea. Întrucât acești senzori se dezvoltă rapid, multe dispozitive trec din categoria produselor medicale în cea de larg consum, așa încât întreabă-ți doctorul sau farmacistul dacă nu cumva au devenit disponibile.

PARTEA A III-A

Optimizarea sănătății circadiene

CAPITOLUL 9

Ceasul, microbiomul și problemele digestive

Sandy crede că are o sănătate perfectă, exceptând antiacidele pe care le ia în fiecare seară înainte de culcare. Tom este sigur că dieta bogată în gluten contribuie la durerile de stomac și problemele sale digestive zilnice. Lisa știe că nu tolerează lactatele. Abby nu știe de ce este constipată cronic. Maria nu poate dormi noaptea dacă nu mănâncă un bol de înghețată înainte de a se culca.

Aceste probleme digestive sunt atât de răspândite, încât mulți dintre noi nici nu cred că intră în categoria problemelor de sănătate, ca să nu mai vorbim despre cea a bolilor cronice. Conform Institutului Național pentru Diabet și Boli Digestive și Renale (parte a Institutelor Naționale ale Sănătății), putem spune, fără teama de a greși, că trei sferturi din populația SUA suferă de una sau mai multe afecțiuni digestive cronice, printre care refluxul esofagian, diareea, constipația, balonările și durerile abdominale, și cei mai mulți nu le raportează medicilor lor, deoarece le consideră ca fiind ceva normal. Totuși, aceste simptome nu sunt normale și pot fi un semnal că sistemul tău digestiv este serios perturbat. Nu trebuie să trăiești cu acest disconfort. Făcând unele modificări ale stilului de viață și acordând mai multă atenție codului tău circadian, poți să-ți redobândești sănătatea.

Înainte se credea că sistemul digestiv ar fi ca un boiler permanent activ, în care poți să adaugi mâncare oricând și aceasta va fi metabolizată pentru crearea de energie. Acum știm că nu așa stau lucrurile. Aproape fiecare aspect al hrănirii, de la pofta de mâncare sau senzația de foame la digestie și eliminare, are loc printr-o coordonare circadiană puternică. În plus, știm că a mânca alimente nepotrivite la momente nepotrivite nu doar că perturbă ceasul digestiv, dar și îmbolnăvește și poate provoca o afecțiune cronică.

Ritmurile digestiei

Procesul digestiv este divizat în două etape, iar fiecare etapă are o componentă circadiană. Prima etapă, faza cefalică, are loc în gură. Asemenea câinilor lui Pavlov, când vedem mâncare, când ne gândim la mâncare sau dacă suntem obișnuiți să mâncăm la o anumită oră, gura noastră începe să producă salivă bogată în enzime care ușurează sarcina stomacului. Gura produce și mai multe enzime de îndată ce începem să mestecăm, în vreme ce creierul comandă stomacului să elibereze acizi digestivi. Aproape o treime din acidul necesar digestiei este eliberat în faza cefalică. Chiar și o mică gustare după cină — o bucățică de ciocolată, un pahar cu vin sau un măr — declanșează secreția acidului gastric, începând întregul proces al digestiei care poate dura ore în șir. Aceasta perturbă programul circadian. Seara, când ar trebui să ne scădem temperatura corporală, consumul de noi alimente încălzește corpul, ceea ce ne îngreunează adormirea.

Secreția de salivă este circadiană: este cel mai productivă în timpul zilei, de până la 10 ori mai mare decât atunci când dormim. Scăderea nocturnă a producției de salivă ne ajută să rămânem adormiți, deși este încă unul dintre motivele pentru care ne trezim cu gura uscată. Secreția de salivă din timpul zilei neutralizează acidul gastric care poate urca prin

esofag în gură, dar saliva mai puțină din timpul nopții nu este suficientă pentru a duce la îndeplinire această sarcină. Când mâncăm seara târziu, se poate produce acid gastric în exces, iar dacă acel acid urcă pe esofag și ajunge în gură, nu avem suficientă salivă care să-l neutralizeze. În consecință, mesele luate seara târziu pot declanșa refluxul gastroesofagian, provocând inflamația esofagului și o vătămare permanentă a esofagului, stomacului și dinților, dacă rămâne necontrolat.

După ce mâncarea este mestecată corespunzător și înghițită, coboară prin esofag și ajunge în stomac, începând faza gastrică a digestiei. Mediul acid al stomacului este ca un cazan de fermentație, descompunând mâncarea în particule microscopice. Acidul este reținut în stomac cu ajutorul unui sfincter aflat la joncțiunea dintre esofag și stomac. Acest acid este atât de puternic, încât poate chiar ucide bacteriile aflate în alimentele crude, ca salata sau sushi. Producția excesivă de acid, chiar și la o oră potrivită a zilei, cauzează refluxul esofagian. Nu e bună nici producția diminuată de acid, pentru că favorizează creșterea bacteriilor periculoase care cauzează diareea. De asemenea, permite ca particulele alimentare să rămână incomplet digerate, ceea ce poate declanșa inflamația de către celulele imunitare prezente în mucoasa intestinală. Această afecțiune poartă numele de *intestin permeabil.*

Mucoasa stomacului este acoperită cu un material de tipul mucusului, care împiedică producerea de vătămări când particulele alimentare trec pe acolo. Această căptușeală este plină cu celule aranjate ca pietrele de pavaj. Când una dintre celule este deteriorată, căptușeala este compromisă, și astfel este posibil conținutul intestinului să ajungă în corp. Acțiunile mecanice și chimice din timpul procesului de digestie afectează aceste celule, iar mucoasa este reparată în perioada dintre mese. Dacă sunt deteriorate, celulele individuale pot fi îndepărtate și înlocuite cu celule noi. De fapt, vătămările mucoasei intestinale sunt atât de multe, încât în fiecare zi sunt înlocuite cam 10–14% dintre celule. Procesul de

reparare și înlocuire este circadian. De fiecare dată când dormim, hormonul creșterii secretat de creier acționează asupra mucoasei intestinale în sensul reparării ei, comandând acesteia să verifice celulele deteriorate și să înlocuiască porțiunile permeabile cu celule noi. De asemenea, celulele secretă cantități considerabile de mucus pentru a lubrifia mucoasa intestinală, căci o parte din mucus este consumată la fiecare masă.

Producția și secretarea acidului gastric au loc de fiecare dată când mâncăm și acest proces are la rândul lui o componentă circadiană. Producția de acid gastric este de regulă ridicată în orele de dinaintea culcării, aproximativ între 20:00 și 22:00.[1] Dacă producția matinală de acid este, în unități arbitrare, 1, seara atinge valoarea 5. Totuși, când mâncăm în timpul zilei, producția de acid gastric poate urca până la 50; când mănânci tot atât de mult seara, producția poate crește până la 100. Aceasta înseamnă că, dacă mâncăm o masă mai modestă seara, stomacul va produce o cantitate mai mare de acid decât dacă mâncarea ar fi consumată la prânz. Acesta s-ar putea să fie un mecanism de apărare al sistemului digestiv, pentru a se asigura că, dacă o bacterie sau un alt patogen ar reuși cumva să ajungă în stomac noaptea, aciditatea din stomac îl va distruge înainte de a ajunge la faza următoare, faza intestinală, care începe pe timpul nopții. Prin urmare, orice aliment care intră în stomac seara trebuie să aștepte într-un mediu cu aciditate ridicată. Acidul în exces produs ca reacție a unei mese luate seara târziu umple stomacul și, pe măsură ce hrana se deplasează lent prin tractul digestiv în timpul nopții, acest acid urcă încet și poate ajunge în gură, cauzând reflux gastroesofagian.

Alimentele rămân în stomac între 2 și 5 ore, în funcție de cât de mult mâncăm. Apoi trec din stomac în intestine, unde continuă digestia enzimatică și chimică. Aceasta marchează începutul fazei intestinale. Intestinele nu sunt concepute pentru a face față acidității ridicate din stomac, așa încât,

după ce alimentele intră în intestine, secreția de acid este redusă și neutralizată.

După ce alimentele ajung în intestine, nu se mișcă singure. Mai degrabă sunt împinse de-a lungul tractului digestiv de mușchii ce înconjoară tubul intestinal. Aceasta se numește motilitate sau contractilitate intestinală. Un semnal electric de la celulele nervoase ale intestinului face ca mușchii să se dilate și să se contracte. Aceasta produce o mișcare ondulatorie care împinge mâncarea prin tub. După ce mâncarea este complet digerată și nutrienții sunt absorbiți, produsele secundare reziduale ajung în colon, ultima parte a intestinului, și ies sub formă de scaun, după 24–48 de ore. Mișcarea din intestine până la eliminare are un ritm circadian. Este mai activă în timpul zilei, iar noaptea mișcarea este foarte lentă. Iată de ce în general nu ne trezim în toiul nopții ca să avem scaun. Dacă mănânci o cină grea și te culci imediat după aceea, nu vei permite mâncării să se miște de-a lungul tractului intestinal cât de repede ar trebui, iar asta poate duce și la reflux esofagian. Acest lucru devine mai evident pe măsură ce îmbătrânim. La fel cum mușchii noștri devin mai slabi odată cu vârsta, dacă nu-i folosim cum se cuvine, mușchii stomacului pot slăbi și ei. Când se întâmplă asta, impulsurile electrice care împing mâncarea prin stomac devin și ele mai slabe, iar când ne aflăm în poziție orizontală, fără ajutorul forței gravitaționale mâncarea nu va trece prin intestine și va rămâne pe loc ori se va mișca foarte încet.

În loc să stăm tolăniți pe canapea și să ne uităm la televizor sau la alte ecrane după cină, un obicei mai bun de adoptat ar fi să facem o plimbare scurtă sau să facem unele treburi care necesită statul în picioare. Să lucrăm cu gravitația, nu împotriva ei, ajută la prevenirea refluxului esofagian.

Există cu adevărat un intestin permeabil?

Când intestinul este spart ca un furtun de grădină vechi, poate expune organele interne la enzime și bacterii digestive, care provoacă un șoc septic imediat,

potențial fatal. Această situație necesită îngrijire medicală neîntârziată. Pentru simplitate, voi folosi termenul *intestin permeabil* la fel cum fac mulți specialiști: pentru a descrie un intestin care nu e într-o stare bună, este predispus la inflamații și poate lăsa să se scurgă particule minuscule, ce pot fi mai mici decât bacteriile medii.

Mai mult, alimentele la care ai putea fi sensibil nu trebuie să iasă din intestin, pentru a cauza inflamație sistemică. Dacă acești „infractori" intră în contact cu mucoasa gastrică, există suficiente celule ale sistemului imunitar care se activează și declanșează reacția inflamatorie. Aceleași celule imunitare din intestine pot ajunge în restul corpului prin sânge. Când aceste celule imunitare sunt activate, ele „răspândesc vestea" despre alimentele periculoase și împrăștie inflamația. Aceste două explicații arată că alimentele nu trebuie neapărat să penetreze această barieră, pentru a cauza probleme de sănătate.

Nu toate alimentele sunt digerate la fel

Fiecare tip de macronutrient — proteine, carbohidrați și lipide — este digerat diferit. Toți nutrienții sunt absorbiți mai întâi în mucoasa gastrică, apoi eliberați în fluxul sangvin care duce sângele de la intestin la ficat. De acolo, nutrienții ajung la alte organe. Proteinele sunt descompuse în aminoacizi, care sunt ușor absorbiți în sânge pentru a fi folosiți ca elemente constituente ale celulelor noi. Carbohidrații sunt descompuși în zaharuri simple. Lipidele (grăsimile alimentare) sunt cel mai dificil de absorbit. Ele necesită bilă, produsă în ficat și stocată în vezica biliară, pentru a fi transformate într-o emulsie, care ulterior este transportată în intestinul subțire și apoi în fluxul sangvin. Producția bilei are un caracter circadian pronunțat. Acest ritm nu doar că se asigură că există suficientă bilă pentru absorbirea grăsimilor din alimentație, dar și descompune colesterolul în ficat.

Absorbția glucozei, aminoacizilor și grăsimii are, la fel, un pronunțat caracter circadian. Absorbția

nutrienților necesită multă energie, de aceea nu poate avea loc oricând. Celulele intestinale care absorb acești nutrienți și alte substanțe chimice din mâncare au diferite canale sau uși care permit să treacă doar anumite tipuri de molecule, iar deschiderea și închiderea acestor celule este circadiană.

În timpul digestiei, fiecare macronutrient activează și diferiți hormoni intestinali. Aminoacizii (din proteine) activează hormonul gastrină, care comandă celulelor gastrice să elibereze acid. În mod similar, lipidele activează colecistokinina (CCK), un hormon intestinal, care la rândul lui eliberează bila din vezica biliară. Mulți dintre acești hormoni și multe substanțe produse în intestine stimulează creierul, afectând emoțiile și cogniția. De exemplu, CCK și alți hormoni produși în intestine ne determină starea: dacă ne simțim deprimați, excitați, anxioși sau panicați.

Alți hormoni intestinali simt prezența alimentelor și trimit spre restul corpului și creier semnalul că o nouă sursă de energie este disponibilă. De exemplu, când stomacul e gol, hormonul grelină îi semnalează creierului să simtă foame. Grelina însăși are un ritm circadian, ca să se asigure că foamea noastră se coordonează cu faptul că stomacul este gol. După o masă, nivelul grelinei scade și ne face să ne simțim sătui, ca să ne oprim din mâncat. Dacă nivelul grelinei nu este sincronizat cu cantitatea de mâncare, continuăm să simțim foame cu toate că am mâncat suficient de mult. În acel moment, stomacul nostru are prea multă mâncare și sucuri digestive insuficiente, ceea ce poate duce la indigestie. Somnul reduce producția de grelină, astfel încât sunt riscuri mai mici să ne trezim din nevoia de a mânca. Dar când nu dormim suficient, chiar dacă stomacul continuă să digere ultima masă pe care am luat-o, nivelul grelinei crește și ne face să credem că ne e foame.

Această reacție ar putea fi mecanismul prin care corpul nostru se pregătește, astfel încât creierul să fie sigur că avem suficientă energie pentru o situație

neașteptată în timpul nopții. Strămoșii noștri nu se trezeau în toiul nopții ca să răspundă la telefon sau ca să-și verifice mesajele. Se trezeau ca să fugă de vreun animal de pradă sau ca să stingă vreun incendiu, evenimente care necesitau multă forță fizică. Așadar, există un program natural pentru urgențe, care ne face să mâncăm noaptea în scopul de a ne asigura că am avea energie suficientă dacă ar fi să ne trezim pe neașteptate și să ne deplasăm repede. Acesta ar fi motivul pentru care o durată prea scurtă a somnului este asociată cu un nivel crescut al grelinei și, în ultimă instanță, cu obezitatea[2,3]. Dacă urmezi un plan de alimentație cu restricție temporală, îți îmbunătățești somnul și ritmul zilnic al foamei și sațietății, astfel încât să te simți mai puțin înfometat la ora de culcare.

Axa creier–intestine: anxietatea și perturbarea circadiană

Uneori, hormonul CCK este parțial descompus într-un hormon mai mic denumit CCK-4, care este destul de periculos, mai ales dacă ajunge în sânge și apoi în creier. Când ajunge la creier, poate activa comutatorul cerebral pentru anxietate, atacuri de panică și teamă inutilă. Acest proces este atât de puternic, încât este nevoie doar de 1/20 miligrame de CCK-4 injectat în sânge pentru a produce un atac de panică în toată regula[4].

Tulburările de somn pot crește predispoziția la anxietate, dar mecanismul care stă la baza acestui aspect este în mare măsură necunoscut. Credem că o persoană privată de somn sau cineva care se duce la culcare târziu are șanse mai mari să mănânce târziu, ceea ce declanșează producția de CCK. Dacă există o deficiență în descompunerea CCK și CCK-4 se acumulează în sânge, aceasta ar putea explica incidența crescută a anxietății la oamenii privați de somn.

Ceasul intestinal există

După cum vedem, există atât de multe procese interconectate care au loc în interiorul intestinelor, încât nu e ușor să resetezi ceasul fiecărei părți. Acesta ar putea fi motivul pentru care ceasul sistemului digestiv are nevoie de timpul cel mai lung pentru a se adapta la o nouă zonă orară. Când ai trecut de la un fus orar la altul și ai *jet lag* sau te-ai culcat târziu în noapte, s-ar putea ca digestia alimentelor consumate să dureze mai mult, să ai reflux esofagian și a doua zi dimineață motilitatea intestinală să nu fie optimă sau să fii constipat.

Pentru a demonstra natura circadiană a funcționării intestinale, Carolina Escobar, profesor la Universitatea Națională Autonomă din Mexic, a făcut un experiment simplu.[5] A măsurat ceasurile din diferite organe ale șobolanilor care aveau acces neîngrădit la mâncare. Apoi a modificat programul lumină–întuneric în cușca șobolanilor, ca și cum aceștia ar fi traversat șase fusuri orare. În următoarele zile, ea a observat cum ceasurile din diferite părți ale corpului și-au schimbat timingul ca să se adapteze la noul ciclu lumină–întuneric. A constatat că ceasul intestinal s-a resetat cel mai lent la noul fus orar. Într-un al doilea experiment, când a modificat ciclul lumină–întuneric, ea i-a făcut pe șobolani să mănânce doar după ora locală (fără acces liber la hrană). În acest caz, adaptarea ceasului intestinal la noul fus orar a durat mai puține zile, iar șobolanii au fost mai puțin expuși disconfortului diferenței de fus orar. Aceasta este o metodă în urma căreia știm că menținerea unui ciclu regulat de hrănire–ajunare asigură faptul că timingul intern al intestinelor este sincronizat cu programul determinat al meselor tale. În mod similar, unul dintre trucurile cu care putem depăși efectele *jet lag*-ului este să ne asigurăm că, dacă rămânem treji noaptea pe noul fus orar, rezistăm tentației de a mânca până dimineață. Mesele luate la o oră

potrivită noului fus orar este cea mai bună metodă de resetare a ceasului intestinal.

Funcționarea intestinelor afectează sănătatea generală

Dacă o nutriție bună este cheia alimentării optime cu energie a corpului nostru, atunci sistemul digestiv este poarta prin care hrana ajunge în organism. Majoritatea bolilor sistemului digestiv îi compromit funcția de bază, aceea de absorbție a tuturor nutrienților, mineralelor și vitaminelor pentru întregul corp. De exemplu, la persoanele care au alergie la proteina gluten, găsită în grâu, orz și secară, consumul de produse din grâu produce o reacție inflamatorie în intestine. Lăsată netratată, aceasta poate cauza probleme digestive incomode pe termen lung. Și când digestia este perturbată, nu ne simțim bine, ceea ce ne poate afecta somnul, productivitatea și dorința de a face mișcare.

Mai mult, dacă funcția sistemului digestiv de absorbție a unui anumit nutrient sau mineral este compromisă, atunci suferă și restul corpului. Când restul corpului nu poate obține toți nutrienții de care are nevoie, se pot instala boli, cum ar fi anemia cauzată de absorbția scăzută a proteinelor sau fracturi cauzate de calciul insuficient.

Anxietatea lui Simon a început în sistemul său digestiv

Prin intermediul aplicației noastre myCircadianClock și din feedback-ul personal primit de la oamenii care au adoptat un stil de viață bazat pe ART, am aflat despre legătura potențială dintre tiparele de hrănire și anxietate. De exemplu, Simon era supraponderal — doctorul i-a spus că trebuie să slăbească 13–14 kilograme — și din când în când avea atacuri de panică. Unul dintre lucrurile care îl îngrijorau în mod deosebit era starea generală a sănătății sale. A adoptat un program ART de 10 ore,

ca să vadă dacă poate scădea în greutate și crește masa musculară.

De fapt, dieta lui Simon era foarte „curată" chiar dinainte de a încerca ART. Monitoriza ceea ce mânca și am putut vedea că avea o dietă echilibrată, își număra caloriile și mergea la sală cu regularitate. Așa încât nu prea avea ce să îmbunătățească în privința alimentelor consumate. Trebuia doar să se concentreze pe orele la care mânca. Când i-am spus acest lucru, lui Simon nu i s-a părut că e o veste bună. Faptul că mânca alimentele potrivite și totuși continua să se îngrașe n-a făcut decât să-l neliniștească și mai mult.

După câteva săptămâni în care a urmat un program ART de 10 ore, Simon a remarcat o reducere marcată a anxietății sale generale și a atacurilor de panică. A mai observat că dormea mai bine. Această reducere generală a anxietății chiar l-a ajutat să se concentreze pe ceea ce avea de făcut: printre altele, să se țină de programul de 10 ore.

De asemenea, Simon ne-a informat că pierdea greutate în mod constant, între 0,5 kg și 1 kg pe săptămână. Nu sunt sigur dacă era faptul că dormea mai bine sau reducerea circumferinței taliei, ori modul în care acestea se influențau reciproc, dar cercetările noastre au arătat că fusese activat semnalul intestin–creier, iar anxietatea generală scăzuse. Mai știm că, atunci când ești calm, ai mai multe șanse să îți îndeplinești sarcinile. Scăderea anxietății lui Simon a fost un pas important care l-a ajutat să se poată concentra pe programul ART și pe scăderea în greutate.

Microbiomul sistemului digestiv este circadian

Toate părțile tractului digestiv sunt pline cu microbi sau bacterii, fiecare necesitând un mediu diferit pentru a crește și a prospera. Unele bacterii preferă un mediu mai acid, altele, neutru; unora le place să se hrănească cu proteine, altora cu lipide, iar

altele preferă zaharurile; și fiecare își menține propriul ritm de hrănire–ajunare. Există specii de microbi care prosperă în timpul perioadelor de post, în vreme ce altele prosperă în timpul meselor. Prin urmare, compoziția microbiomului intestinal se schimbă între zi și noapte. Cu alte cuvinte, ne culcăm seara cu o serie de bacterii în stomac și ne trezim cu o serie de bacterii diferite, iar în mijlocul zilei mai apare o serie.[6] Fiecare tip de bacterii are o funcție diferită și digeră diferite tipuri de nutrienți. De exemplu, multe componente alimentare nu pot fi descompuse de enzimele din stomac, iar acele componente necesită intervenția microbiomului. Fibrele alimentare și alte chimicale prezente în alimente pot fi digerate doar de microbii intestinali. Prin urmare, menținerea unui amestec cât mai divers de microbi digestivi este considerată a fi esențială pentru un sistem digestiv sănătos.

O cale de menținere a diversității microbiomului este să consumăm o dietă cu surse de nutriție diferite. Cercetătorii au constatat că, atunci când șoarecii au o dietă bogată în grăsimi și carbohidrați și mănâncă aleatoriu în timpul zilei și al nopții, sistemul lor digestiv nu primește diversitatea necesară de alimente pentru a susține toate bacteriile necesare[7]. Când microbiomul lor digestiv se defectează și rămân doar puține tipuri de bacterii, rezultatul este obezitatea. Credem că acest lucru este valabil și la oameni. Fără toate bacteriile corespunzătoare, nu putem digera complet hrana, iar ceea ce rămâne este depozitat ca grăsime.

Mai știm că, atunci când dormim prost sau funcționăm în condiții care simulează *jet lag*-ul sau lucrul în schimburi, compoziția microbiomului digestiv se modifică într-una care favorizează obezitatea.[8] De exemplu, când materiile fecale produse de oamenii care suferă de *jet lag* sunt plasate în intestinul unor șoareci sănătoși, șoarecii devin obezi. Dar materiile fecale de la oamenii sănătoși, care nu au călătorit sau nu lucrează în schimburi, nu declanșează obezitatea la rozătoare. Aceste observații au stârnit mult interes pentru înțelegerea

modului în care lucrul în schimburi, *jet lag*-ul și perturbările circadiene modifică microbii din sistemul digestiv atât de drastic, încât la rândul lor pot împinge corpul spre obezitate.

Am crede că, atunci când călătorim, mâncarea din aeroport nu oferă cele mai sănătoase opțiuni, așa încât s-ar putea ca mâncarea proastă să favorizeze bacteriile rele, care apoi cauzează obezitate. Dacă ar fi adevărat, atunci nu vom putea scăpa niciodată din spirala mâncare proastă–bacterii rele. Totuși, am făcut un experiment simplu cu șoareci. Le-am dat să mănânce alimente bogate în lipide și carbohidrați, dar i-am menținut în limitele unui ciclu strict de hrănire–ajunare, iar șoarecii au rămas sănătoși.[9] În programul ART, o serie de bacterii prosperă când șoarecii mănâncă, iar în timpul ajunării alte bacterii populează sistemul digestiv. Una peste alta, în timpul programului ART, un amestec de bacterii bune s-a dezvoltat, în timp ce câteva specii dăunătoare, care favorizează obezitatea sau bolile, au fost suprimate. Rezultatele acestui experiment sunt încurajatoare. Dacă descoperirile își mențin valabilitatea și la oameni, atunci lucrătorii în schimburi care s-ar putea să aibă acces doar la alimente nesănătoase își vor putea menține o populație sănătoasă de microbi și astfel să prevină obezitatea și bolile asociate cu acestea, dacă respectă un ciclu ART potrivit.

Am constatat că programul ART la rozătoare optimizează microbiomul digestiv într-o așa măsură, încât crește eficiența cu care sistemul digestiv procesează și absoarbe nutrienții și excretă reziduurile, ceea ce duce la o sănătate mai bună. În condițiile programului ART, microbiomul digestiv modifică descompunerea și absorbția fibrelor astfel încât o bună parte dintre zaharuri nu sunt absorbite, ci părăsesc corpul în timpul eliminării. ART modifică, de asemenea, microbiomul într-un mod care conferă acizilor biliari o formă diferită, ce este excretată în scaun. Întrucât acizii biliari sunt produși din colesterol, cu cât mai mare este cantitatea de

acizi biliari care părăsesc corpul, cu atât mai mult scade cantitatea de colesterol din sânge.

Microbiomul sistemului digestiv ne afectează axa mâncare–dispoziție

Mâncarea pe care o consumăm și microbii din sistemul nostru digestiv colaborează pentru a produce mai mulți hormoni și substanțe chimice; acestea ne afectează dispoziția și ne fac să ne simțim calmi, anxioși, deprimați, furioși sau panicați. Cantități adecvate de bacterii digestive transformă o parte din alimente în transmițători care mențin echilibrul și funcționarea eficientă a creierului, printre acestea numărându-se dopamina, acidul gamaaminobutiric (GABA), histamina și acetilcolina. Totuși, unele bacterii din sistemul digestiv cauzează fermentarea anumitor carbohidrați și produc molecule de tip lipidic, denumite acizi grași cu lanț scurt (AGLS), care au apoi efecte negative asupra sănătății. AGLS pot ajunge la creier și pot astfel afecta dezvoltarea și funcționarea creierului.[10]

Bacteriile din sistemul digestiv influențează și eficacitatea anumitor medicamente și produc substanțe chimice ce acționează ca niște droguri. De exemplu, multe antibiotice pot schimba compoziția microbiomului digestiv și în același timp microbiomul supraviețuitor poate transforma antibioticele în substanțe care afectează funcționarea cerebrală. Aceasta ar putea explica efectele secundare ale unor antibiotice, cum ar fi anxietate, panică, depresie, psihoză și chiar delir. La bebeluși și copiii mici, efectele neintenționate ale dietei și medicamentelor pot avea impact pe toată durata vieții. De exemplu, microbiomul digestiv este în prezent recunoscut tot mai mult ca factor favorizant al autismului.[11,12]

Alege alimentele care-ți protejează microbiomul

Conservanții alimentari au un efect foarte nociv asupra sistemului digestiv. Ai observat că mâncarea pe care ți-o gătești în bucătărie nu poate rămâne proaspătă mai mult de câteva zile, chiar păstrată în frigider, în vreme ce alimentele ambalate pe care le cumperi de la supermarket nu se strică vreme îndelungată? Conservanții sunt adăugați în alimente pentru a inhiba dezvoltarea bacteriilor care le alterează. Când acești conservanți ajung în intestine, chiar și în concentrație redusă, inhibă creșterea bacteriilor intestinale, afectând compoziția microbiomului digestiv.

Unii conservanți alimentari, cum ar fi carboximetilceluloza și polisorbat 80 (un emulgator folosit pentru a face alimentele de tipul înghețatei mai omogene și mai ușor de mâncat, precum și pentru a crește rezistența la topire), au și proprietăți asemănătoare detergenților, care inhibă creșterea bacteriană prin subțierea învelișului protector din jurul celulelor bacteriene. Totuși, mucoasa noastră intestinală are o peliculă similară. Conservanții alimentari pot coroda învelișul protector care separă microbii de celulele care căptușesc intestinele. Când acești microbi nedoriți intră în contact cu celulele din mucoasa intestinală, pot provoca inflamație, cum ar fi colita.[13,14] ART favorizează repararea mucoasei intestinale și poate contracara efectele negative ale unei diete necorespunzătoare.

O serie de alimente — printre care multe fructe și legume proaspete — favorizează cel mai sănătos microbiom digestiv. Bacteriile bune din intestine se hrănesc cu fibrele alimentare ce se găsesc în fructe, legume și carbohidrații complecși. Când nu consumăm suficiente fibre, e ca și cum am mânca alimente cu mulți conservanți. Microbii din intestinele noastre, care nu au ce să mănânce altceva, se vor hrăni în schimb cu mucoasa intestinală.[15]

Perturbările circadiene provoacă boli digestive

Când mâncarea sosește cu regularitate la aceleași ore, toate procesele din sistemul digestiv colaborează pentru o digestie și o eliminare eficiente, iar stomacul și intestinele rămân sănătoase. Dacă mâncarea sosește la o oră pe care stomacul nu o anticipează — cum ar fi în toiul nopții —, e posibil ca mâncarea să nu fie digerată corespunzător, procesul normal de reparare a intestinelor fiind afectat, cu posibile vătămări fizice. Cu timpul, aceste vătămări se acumulează și pot conduce la boli ale sistemului digestiv.

Dacă mâncăm în fiecare zi câte trei mese, să spunem la 8:00, la 13:00 și la 18:00, sistemul nostru digestiv învață să anticipeze aceste mese și inundă stomacul și intestinele cu enzime și acizi digestivi numai după ce începem să mâncăm. Dacă ratăm o masă, nu se întâmplă prea multe rele. Dar când mâncăm în toiul nopții, când stomacul și intestinele sunt în proces de reparare și contractilitatea intestinală este redusă, se produc vătămări mai serioase.

O singură masă luată noaptea târziu te poate lăsa cu o senzație neplăcută în stomac a doua zi de dimineață. Dacă se repetă câteva zile, refluxul gastroesofagian poate crește, iar intestinele s-ar putea să nu dispună de suficient timp pentru a repara toate celulele deteriorate din peretele intestinal.

Dacă mâncatul la întâmplare continuă timp de mai multe săptămâni, refluxul gastroesofagian și arsurile la stomac (cunoscute sub denumirea de boala refluxului gastroesofagian sau BRGE) pot deveni un element permanent al vieții tale. Indigestia, mișcările peristaltice neregulate sau constipația pot deveni o parte a dificultăților tale zilnice. Compoziția normală a bacteriilor intestinale se va schimba, cauzând boala intestinului permeabil. Aceasta poate provoca inflamație locală în intestin, dar și inflamație în tot corpul; printre simptome se numără oboseala

generală, durerile articulare, erupțiile cutanate, artrita și sensibilitățile alimentare. Pentru că sistemul imunitar luptă în această bătălie inutilă, rămâne slăbit în situațiile în care trebuie să lupte cu patogeni adevărați. S-ar putea să fii mai predispus la infecții bacteriene pe care altfel le-ai putea depăși mai ușor. Aceste afecțiuni s-ar putea să exacerbeze sindromul Barrett, esofagita (inflamarea esofagului), carierea dinților, ulcerul peptic, boala intestinală inflamatorie și chiar cancerul de colon.

Știm că perturbarea circadiană se află la originea multora dintre aceste probleme, deoarece lucrătorii în schimburi sunt predispuși la boli digestive. De fapt, într-un studiu efectuat pe mai bine de 10 000 de lucrători în schimburi, cercetătorii au constatat că munca în schimburi dublează riscul de îmbolnăvire de ulcer gastric și ulcer duodenal.[16] Și, dat fiind că suntem cu toții lucrători în schimburi, este cât se poate de logic că între 10 și 20% din populația țărilor dezvoltate suferă de reflux gastroesofagian măcar o dată pe săptămână, iar numai în SUA, în fiecare an, sunt prescrise peste 60 de milioane de rețete pentru BRGE.

Nu e bine să iei luni în șir medicamente antiacide

Așadar, de ce e o așa de mare problemă să ai BRGE? Iei o pastilă și simptomele dispar — aproape ca și cum ai lua un mentosan pentru respirație urât mirositoare. Nici vorbă! Un studiu desfășurat de organizația Gallup din partea Asociației Gastroenterologice Americane a descoperit că din 1 000 de adulți care suferă de reflux acid cel puțin o dată pe săptămână, 79% au raportat că au și arsuri la stomac noaptea. Dintre aceștia, 75% au raportat că simptomele le afectează somnul, 63% credeau că arsurile le afectează negativ capacitatea de a dormi bine, iar 40% considerau că arsurile la stomac din timpul nopții le diminuează capacitatea de a

funcționa optim a doua zi.[17] În mod clar, BRGE le afecta ritmurile circadiene.

Totuși, medicamentele nu erau de ajutor. Dintre 791 de respondenți cu arsuri nocturne la stomac, 71% au raportat că luau medicamente fără rețetă pentru această afecțiune, dar numai 29% dintre ei au apreciat că această abordare este extrem de eficientă. O proporție de 41% au raportat că au încercat medicamente eliberate pe bază de rețetă și aproape jumătate dintre acei respondenți (49%) au apreciat această abordare ca fiind extrem de eficientă. Aceasta înseamnă că rezultatul așteptat de la medicamentele antiacide nu a fost obținut de o proporție considerabilă a pacienților. Atunci de ce le mai iau oamenii?

În esență, majoritatea medicamentelor antiacide încetinesc producția de acid din stomac. Dar aceasta e doar o rezolvare temporară și, la fel ca somniferele utilizate în exces, medicamentele antiacide nu au fost niciodată testate pentru o utilizare continuă timp de mai multe luni sau ani. Medicamentele din această clasă se numesc inhibitori ai pompei de protoni (IPP); să ai mai mulți protoni în stomac înseamnă că ai mai multă aciditate. După cum ne putem imagina, aceste medicamente pot schimba pH-ul stomacului și să-l facă mai puțin acid. Dar corpul se împotrivește și încearcă să producă mai mulți acizi sau o cantitate mai mare din hormonul gastrină, care îi spune stomacului să producă mai mulți acizi. Aceasta poate conduce la o escaladare a dozei. Când o persoană începe să folosească IPP timp de câteva săptămâni sau luni, chimia stomacului se schimbă în așa măsură încât persoana devine dependentă de IPP.

Când cantitatea de acid gastric se reduce, în stomac pot supraviețui mai multe bacterii care pătrund în intestinul subțire — unele dintre ele având potențial patogen. În acest mod, IPP pot cauza infecții și diaree. O analiză sistematică a șase studii diferite efectuate pe mai bine de 11 000 de pacienți care folosesc aceste medicamente a arătat o triplare a infecțiilor cu salmonella.[18] În mod similar, un al

doilea studiu longitudinal pe mai bine de 14 000 de adulți de vârstă mijlocie care foloseau IPP a constatat o creștere medie de trei ori a infecțiilor gastrice bacteriene.[19] Unii dintre participanții la studiu au fost chiar și mai predispuși la îmbolnăvire, riscul lor crescând de zece ori.

În același timp, IPP cresc riscul bolilor renale. În studii care au angrenat peste 500 000 de pacienți din Noua Zeelandă și 200 000 de pacienți din SUA, s-a constatat că folosirea cu regularitate a IPP crește de trei ori riscul de boli renale acute sau de inflamație acută a rinichilor.[20,21] Efectele adverse ale IPP se extind chiar și la creier. Există unele studii care arată că utilizatorii cronici de IPP s-ar putea să prezinte un risc crescut de demență. IPP sunt folosite și pentru prevenirea unui număr de alte boli, inclusiv ulcerele provocate de stres, ulcer peptic, sângerări gastrointestinale și *H. pylori*.[22]

Utilizarea continuă a acestor medicamente mai este legată și de schimbările în densitatea osoasă, cauzând osteoporoză și fracturi.[23] Se știe că medicamentele pentru aceste boli afectează funcționarea sistemului digestiv, inclusiv provocând constipație. Iată cum utilizarea medicamentelor provoacă utilizarea altor medicamente și intrăm într-o spirală în care folosim un alt medicament pentru a gestiona efectele adverse ale unui medicament anterior.

Această spirală poate fi oprită sau încetinită cu câteva schimbări simple ale stilului de viață, printre care orele la care mâncăm și când mergem la culcare. O combinație între programul ART, exerciții fizice și somn va favoriza digestia optimă, va reduce permeabilitatea intestinală și va ameliora sănătatea generală a sistemului digestiv. Îmbunătățirile aduse sănătății sistemului digestiv te-ar putea ajuta să reduci parțial sau complet medicamentele pe care le iei pentru bolile digestive. Reducerea medicației îți va aduce beneficii suplimentare prin reducerea efectelor secundare adverse.

Constatăm că o majoritate a celor care urmează programul ART spun că BRGE scade în intensitate

după ce își stabilesc și urmează un program fix al meselor. Este un beneficiu atât de răspândit, încât unii oameni nici măcar nu-l mai pomenesc și se concentrează în schimb pe beneficiile aduse de ART în alte aspecte mai grave legate de sănătatea lor. Totuși, cu cât putem evidenția mai mult BRGE, cu atât ne vom da seama mai bine că aceasta nu e o componentă normală a vieții sau ceva cu care va trebui să învățăm să trăim.

Tiparele alimentare și sindromul intestinului iritabil

Sindromul intestinului iritabil (SII) este un tip de tulburare gastrointestinală. Printre simptome se numără:

- dureri abdominale;
- peristaltism modificat (mai mult sau mai puțin);
- balonare;
- crampe;
- gaze.

De curând am observat că șoarecii hrăniți cu o dietă standard mănâncă gustări mici din când în când și mișcările lor peristaltice păstrează un pronunțat caracter ciclic. Când aceiași șoareci au primit alimente procesate și li s-a permis să mănânce tot timpul, ei și defecau tot timpul, ca și cum ar fi avut SII. Dar restricționarea alimentației lor la doar câteva ore pe zi a rezolvat complet defecările frecvente și le-a restabilit ciclul zilnic al mișcărilor peristaltice. Acest lucru ne dă speranțe că cei care suferă de SII ar putea beneficia în urma adoptării programului ART.

Incidența SII crește rapid în rândul adolescenților și tinerilor adulți. Deși nu s-au făcut multe studii legate de ce anume provoacă această creștere la tineri, o ipoteză ar fi că perturbările somnului și ale ritmului circadian încep în timpul gimnaziului și liceului, când elevii încep să stea treji până mai

târziu, au acces la gustări luate la ore târzii și dorm mai puțin. Perturbarea ritmului circadian în rândul adolescenților ar putea fi declanșatorul unei incidențe crescute a SII.

O parte dintre cei care practică ART au raportat că au observat o ameliorare a simptomelor SII după doar câteva săptămâni. De exemplu, Patty, la 40 și ceva de ani suferea de SII de peste 7 ani, având cel puțin cinci–șase scaune în fiecare zi. A început un program ART de 8 ore, cu prima masă luată la ora 10:00 și ultima masă la 18:00. După două săptămâni, ne-a scris un e-mail în care ne anunța că simptomele SII se ameliorase într-un mod în care nu reușise cu ajutorul medicamentelor.

Eu sper ca orice persoană cu tulburări digestive, care încearcă ART timp de cel puțin 12 săptămâni, să aibă aceeași experiență ca și Patty. Nu încetează să mă uimească faptul că prin realizarea unei schimbări mici — adaptarea la un nou tipar alimentar, care este în mod natural în acord cu modul în care se presupune că ar trebui să funcționeze corpul nostru — putem să ne îmbunătățim rapid starea sănătății.

CAPITOLUL 10

Codul circadian pentru abordarea sindromului metabolic: obezitate, diabet și boli cardiace

Dragă domnule doctor Panda,

Vreau doar să vă informez că, începând de ieri, am pierdut în mod oficial 18 kilograme. Am urmat un program ART de 8 ore timp de trei luni și, până la 1 august, am reușit să slăbesc 18 kilograme. Am învățat atât de multe despre corpul meu și despre ce are nevoie cu adevărat ca să funcționeze și să înflorească. Următorul meu obiectiv va fi îndeplinit când voi mai pierde încă 5 kilograme.

Am început dieta când aveam 136 de kilograme, iar acum cântăresc 118 kilograme. Viața mi s-a schimbat complet și simt că dețin controlul asupra corpului meu, iar relația mea cu mâncarea s-a schimbat pentru totdeauna. Am pierdut aproape 5 kilograme în prima săptămână, apoi am avut un platou timp de 2–3 săptămâni înainte ca greutatea să înceapă să se topească. Am constatat că, dacă mănânc mai puține alimente „grele“ sau dificil de digerat la începutul zilei, voi avea șanse mai mari să ard mai multă grăsime depozitată înainte de micul-dejun de a doua zi. Eu cred că acesta este răspunsul pe care atât de mulți oameni l-au tot căutat. Am cam 20 de prieteni care urmează dieta împreună cu mine și am obținut succese

mari. Am vorbit ieri cu un șofer de camion, care, de fapt, se dăduse bătut și nu credea că mai putea să scape de o parte din cele 180 de kilograme. I-am explicat cum funcționează dieta și i-am dat speranțe.

Concluzia este că dieta dumneavoastră dă rezultate. Sunt un mare susținător al ei și voi continua să ajut cât de mulți oameni am să pot, astfel încât să preia controlul asupra vieților lor și să nu mai fie victimele proastelor lor obișnuințe alimentare.

Weston „West" Barnes

Metabolismul este reacția chimică ce are loc în organism pentru ca acesta să transforme în energie nutrienții pe care îi consumăm, pentru a produce elementele constructive necesare reparării și creșterii celulelor și pentru eliminarea reziduurilor. Când metabolismul corpului nostru o ia razna, digestia lipidelor, zaharurilor și colesterolului este afectată și luăm în greutate. Kilogramele adăugate ne afectează sănătatea sub forma bolilor metabolice: obezitate, diabet și boli cardiace. Bolile din această tripletă se pot manifesta laolaltă sau separat, dar când ai simptomele uneia dintre afecțiuni, simptomele celorlalte două pot apărea încetul cu încetul. Pe măsură ce bolile și simptomele lor se acumulează, ele afectează funcționarea normală a restului corpului. Este ceea ce numim *sindrom metabolic.*

Doctorii apelează la câteva criterii simple ca să determine dacă aveți riscul de a vă îmbolnăvi de sindromul metabolic. *Al treilea raport al comisiei de experți a Programului Național de Educație în privința Colesterolului, referitor la detectarea, evaluarea și tratamentul colesterolului mărit la adulți (Comisia a III-a de tratament pentru adulți)* definește sindromul metabolic prin prezența a trei din următoarele cinci caracteristici:

- obezitate abdominală;
- hipertensiune arterială;
- valori de laborator anormale ale trigliceridelor (un tip de grăsimi din sânge);
- nivel crescut al colesterolului HDL (lipoproteine cu densitate moleculară ridicată);
- hiperglicemie *à jeun* (semn de diabet).

Sindromul metabolic poate fi letal, dar în același timp poate fi prevenit și vindecat complet. Scăderea în greutate, activitatea fizică și adaptarea la un cod circadian mai sănătos sunt esențiale pentru prevenirea și vindecarea acestei boli. Cheia constă în scăderea greutății corporale și în special diminuarea grăsimii abdominale. Grăsimea abdominală produce în mod activ molecule proinflamatorii dăunătoare și alte substanțe chimice care cauzează ateroscleroză și cancer, nivel ridicat al glicemiei și rezistență la insulină, precum și inflamație. Urmând un plan ART și combinându-l cu exerciții fizice viguroase, ai șansele cele mai mari să scapi de centimetrii în plus din talie și să-ți redobândești sănătatea.

O întrerupere a codului circadian poate duce la obezitate

De îndată ce mâncăm ceva, pancreasul secretă insulină care face două lucruri importante pentru metabolism: ajută la absorbirea zahărului din sânge în ficat, mușchi, țesutul adipos și alte țesuturi și semnalează acestor organe să transforme o parte din zahăr în grăsime corporală. Acest proces continuă timp de 2–3 ore după ce mâncăm, de fiecare dată când mâncăm. Deci, în timp ce tot luăm gustări, corpul nostru rămâne în modul de producere a grăsimii. În prima jumătate a zilei, pancreasul produce mai multă insulină, iar noaptea producția scade. Corpul rămâne în modul de producere a grăsimii o perioadă mai lungă după o masă luată seara târziu. Abia după 6–7 ore în care nu mâncăm corpul nostru începe să ardă ceva grăsime. Acesta

este un aspect de importanță critică pentru ART: să oprești alimentarea motorului care este corpul tău și să-l lași să funcționeze cu combustibilul pe care deja îl are la dispoziție. Este singurul mod de a preveni sau de a opri luarea în greutate și, în ultimă instanță, obezitatea.

În general, obezitatea este descrisă ca o greutate corporală excesivă în raport cu înălțimea. Definiția tradițională și cel mai des folosită pentru obezitate este legată de indexul de masă corporală (IMC). Asociația Medicală Americană definește obezitatea începând de la o valoare a IMC de 30. Obezitatea înseamnă mai mult decât a fi supraponderal; poate afecta și sănătatea la toate nivelurile. Crește riscul de a te îmbolnăvi de steatoză hepatică, diabet, hipertensiune, boli cardiace și boli renale cronice. Aceste boli sunt legate de locul în care se depozitează grăsimea în exces.

Energia care depășește ceea ce poate fi depozitat sub formă de glicogen este transformată în grăsime și depozitată ca grăsime în țesutul adipos sau celulele adipoase. Când celulele adipoase ating capacitatea maximă, corpul nostru tinde să depoziteze grăsime și în celule sau organe care nu sunt concepute pentru a o depozita. Aceasta compromite funcționarea unor organe cum ar fi ficatul, mușchii și pancreasul. Când avem exces de grăsime în celule, rămâne mai puțin spațiu pentru ca celulele să-și îndeplinească sarcinile normale de generare a energiei. Acest factor este legat de o serie de boli, de la steatoza hepatică (boala ficatului gras) la diabet, boli cardiace, hipertensiune arterială și chiar cancer[1].

Când celulele poartă grăsime în exces, rămâne, de asemenea, spațiu mai puțin pentru reticulul endoplasmatic (RE), acel sistem de canale din interiorul celulei care se conectează cu membrana celulară și exteriorul celulei. Celulele secretă tot timpul ceva prin acest canal, în timpul ciclului zilnic de reparație. Dar când RE este stresat, procesul general de reparație celulară este afectat. O parte din grăsimea corporală este transformată în acel tip de

grăsime care cauzează inflamație și este eliberată în sânge. Aceste grăsimi inflamatorii pot contribui la instalarea inflamației în tot corpul.

Perturbarea codului circadian este un factor care contribuie considerabil la obezitate. Mai întâi, somnul redus derutează hormonii care reglează senzația de foame. Creierul nu poate prezice cât timp va rămâne trează persoana și, dat fiind că în starea de veghe e nevoie de mai multă energie decât în timpul somnului, creierul crește producția hormonului foamei. Ca urmare, oamenii întotdeauna mănâncă mai mult decât e nevoie pentru a rămâne treji doar câteva ore suplimentare. Privarea de somn creează confuzie în creier, făcându-ne să alegem alimente nesănătoase în locul variantelor mai sănătoase. Când suntem obosiți, tânjim după alimente cu densitate calorică mare, iar consumul în exces al acestor alimente contribuie în cele din urmă la obezitate. De asemenea, privarea de somn ne face să fim letargici și mai puțin activi, ceea ce contribuie și mai mult la depozitarea excesivă a energiei sub formă de grăsime.

De fiecare dată când mâncăm, pancreasul produce insulină pentru a ajuta ficatul și mușchii să absoarbă zahărul din sânge. În același timp, insulina înlesnește calea metabolică a producerii grăsimii din zahăr. Când distribuim aportul caloric pe o perioadă mai lungă, menținem activă producția de insulină, care le spune organelor noastre să continue să producă grăsime corporală. Mutarea meselor la ore mai târzii din seară sau chiar din noapte, când suntem mai puțin activi fizic, contribuie la un consum redus de energie și la depozitarea unei cantități mai mari de grăsime. În sfârșit, creșterea numărului de ore în care mâncăm face ca organismului să nu i se permită niciodată să ardă din grăsimea depozitată, căci folosește încontinuu noile alimente digerate pentru producerea energiei.

ART creează noi tipare alimentare

Vechea recomandare pentru îmbunătățirea sănătății era să mănânci multe mese mici și hrănitoare, distribuite pe toată durata zilei[2]. Până și trainerul meu personal îmi sugera să mănânc la fiecare 2–4 ore, până în preajma orei de culcare. Acest regim alimentar a fost conceput pentru două segmente extreme ale populației. Medicii erau de părere că persoanele cu prediabet trebuie să consume mese mici pentru a reduce creșterea fluxului de zahăr prin artere după fiecare masă, astfel încât cantități mai mici de insulină produsă în pancreas să poată stăvili creșterea necontrolată a nivelului glucozei în sânge. Celălalt segment era format din sportivii care se antrenau pentru competițiile de *body building* sau de triatlon. Aceștia credeau că mesele mici și frecvente constituiau o bună strategie pentru a menține corpul într-un mod de funcționare anabolic, favorabil acumulării de masă musculară. În realitate, rezultatele acestui mod de alimentație sunt amestecate și nu este recomandat ca obișnuință de lungă durată nimănui, indiferent de cât de multă mișcare face.

Populația, în majoritatea ei, nu aparține niciunuia dintre aceste segmente extreme. Deși bolnavii de diabet trebuie să mănânce mese mici pentru a evita creșterile bruște ale nivelului de glucoză, pentru o persoană obișnuită este greu de menținut un aport caloric scăzut dacă mănâncă în permanență, chiar când cantitățile ingerate sunt mici. Chiar și pentru pacienții cu prediabet, recomandarea de a consuma mese mici nu presupune că trebuie să mănânce întruna, pe toată perioada de veghe, de 16–18 ore. ART este o metodă mai bună, deoarece îți antrenezi corpul să se adapteze la codul tău circadian natural în locul unui orar artificial.

Acest regim alimentar al meselor mici a introdus ideea de „gustări sănătoase“ în ultimii 40 de ani. Pe baza Sondajului național de examinare a sănătății și nutriției în perioada 1971–2010, consumul de

gustări, ca proporție din totalul de calorii, a crescut de la o zecime la un sfert.[3] Alături de creșterea proporției gustărilor, consumul total de calorii a crescut și el.

Când am analizat tiparele alimentare din aplicația myCircadianClock, am constatat că tiparul tradițional compus din mic-dejun–prânz–cină nu mai este respectat, nici măcar de adulții sănătoși care nu lucrează în schimburi. De fapt, numărul mediu al meselor luate varia între 4,2 și 10,5 pe zi. Studiul a demonstrat în mod clar că 50% dintre adulții din SUA mănâncă pe o durată de 15 ore sau mai mult.[4] Acest tipar alimentar s-ar putea să nu existe doar în Statele Unite, căci un tipar similar a fost constatat și în urma unui studiu efectuat pe subiecți adulți în India.[5]

OPTIMIZEAZĂ-ȚI CODUL: CAUTĂ AJUTOR PENTRU SINDROMUL MĂNCATULUI NOCTURN

Dacă ai probleme să-ți controlezi obiceiul de a mânca după cină sau te trezești în toiul nopții ca să mănânci, s-ar putea să suferi de o afecțiune medicală rară denumită sindromul mâncatului nocturn (SMN).[6] În general, se crede că SMN ar putea fi un rezultat al depresiei, anxietății, stresului sau ca urmare a rezultatelor proaste obținute în tentativa de a scădea în greutate. Întrucât mâncarea consumată în timpul nopții este de obicei alcătuită din carbohidrați cu indice glicemic ridicat, oamenii cu SMN riscă să devină supraponderali.[7]

În colaborare cu Ying Xu, profesor la Universitatea Soochow din China, am studiat șoareci cu SMN și credem că acest sindrom s-ar putea să aibă o componentă genetică. Unii dintre șoarecii noștri au o mutație în gena Perioada 1, care poate cauza comportamentul specific SMN. Acești șoareci încep să mănânce la începutul după-amiezii și câștigă în greutate mai mult decât cei care mănâncă la ore normale. Totuși, când acelorași șoareci mutanți li se permite să mănânce numai noaptea (când ar trebui să mănânce), câștigul lor în greutate încetinește.[8]

Acesta este un studiu remarcabil, deoarece arată că, dacă o mutație genetică i-a predispus pe șoareci să fie supraponderali, impunerea unui ART poate contracara efectele negative ale afecțiunii genetice și îi poate menține pe șoareci mai supli.

Deocamdată, la oameni nu s-a găsit o asemenea mutație a genei Perioada 1. Dar în anii care urmează s-ar putea să aflăm mai multe despre mutațiile noastre genetice și tiparele alimentare. Până atunci, o strategie bună de gestionare a sindromului mâncatului nocturn este să conștientizezi comportamentul și să adopți un program ART, care te va ajuta să te împotrivești impulsului de a mânca noaptea. Dacă îți este imposibil să-ți stăvilești acest impuls, poți încerca un program ART întârziat, în care să iei prima masă în jurul prânzului, astfel încât ultimele alimente din zi să fie consumate în jur de miezul nopții. S-ar putea să nu fie cea mai bună metodă de a controla SMN, dar e posibil să-ți atenueze efectul general de creștere a greutății corporale.

Alexander a avut sindromul mâncatului nocturn

Alexander avea o înălțime de 1,75 metri și cântărea 120 de kilograme. Numai în 2013, se îngrășase 36 de kilograme. Când ne-a contactat și a început programul ART, mânca noaptea de mai bine de 20 de ani. Ne-a spus că mânca, practic, în somn și că a doua zi nu-și mai amintea ce mâncase. Inițial, ne-am gândit că poate se întâmpla așa pentru că nu-și dădea voie să consume carbohidrați în timpul zilei. Urmase un stil de viață tipic pentru culturiști, timp de peste 15 ani, având o dietă foarte bogată în proteine. Dar, pe măsură ce înainta în vârstă, îi venea tot mai greu să-și controleze dieta și astfel a început să mănânce excesiv pe timpul nopții.

Alexander fusese la doctori, dieteticieni și psihiatri, fără niciun rezultat. Nu se putea opri din mâncat noaptea. A încercat să ia Zopiclone pentru

tratarea insomniei, dar nu l-a ajutat. Chiar a făcut o polisomnografie, investigație în urma căreia s-a determinat că avea apnee în somn, iar după aceea a folosit o instalație CPAP care să-l ajute să respire mai regulat pe timpul nopții.

Am lucrat cu Alexander și i-am sugerat să încerce ART, dar i-am spus că putea să-și aleagă orele la care să mănânce. Acum se trezește din somn între 7:00 și 8:00. Bea numai cafea neagră și apă pe toată durata zilei. Când ajunge acasă de la muncă, în jurul orei 18:00, ia prima masă, care este o combinație sănătoasă de proteine și lipide, multă salată și legume. Se culcă la 23:00 sau 00:00 și, înainte de asta, mănâncă ceva intenționat. Majoritatea caloriilor le consumă între 18:00 și miezul nopții. Deși mâncatul la ore atât de târzii nu este ideal, acesta este cel mai bun program ART pe care-l poate urma, ținând cont de sindromul mâncatului nocturn compulsiv de care suferă.

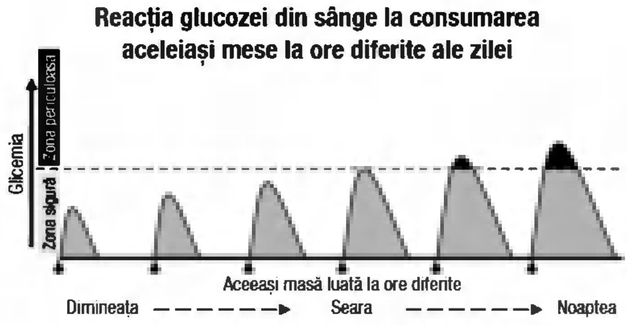
După o lună de program ART și încercarea de a-și reduce nivelul de stres, Alexander ne-a informat că această combinație s-a dovedit a fi atât de eficientă, încât a numit-o „metoda care mi-a schimbat viața". Ne-a mai spus că i-a revenit capacitatea de a se concentra și că a pierdut aproape 5 kilograme. În ciuda faptului că nu a mâncat deloc în timpul zilei, este încă plin de energie.

Ritmurile circadiene perturbate sunt legate de diabetul de tip II

Diabetul apare când pancreasul nu poate produce suficientă insulină sau când celulele organismului nu mai răspund la insulină și absorb glucoza din sânge. Se poate dezvolta în urma unui consum crescut de alimente cu conținut ridicat de zahăr, a unei vieți sedentare sau a obezității. De exemplu, o săptămână de somn insuficient poate crește glicemia unei persoane la niveluri prediabetice.

Întrucât diabetul modifică proprietățile fundamentale ale sângelui, complicațiile acestei boli

pot afecta în întregime corpul și creierul. Diabetul cronic poate progresa spre boli cardiovasculare, ulcerul diabetic al piciorului, afecțiuni ale ochiului și boli renale cronice.



Dimineața, nivelul glucozei se păstrează în zona sigură. Pe măsură ce înaintăm pe parcursul zilei, aceeași masă face ca nivelul glucozei să crească tot mai mult și să rămână ridicat o perioadă mai lungă.

Cel puțin două ceasuri circadiene sunt responsabile pentru controlul mecanismului de reglare a glucozei în sensul menținerii unui ritm zilnic. Primul ceas circadian este în pancreas, care programează o încetinire pe timp de noapte a eliberării insulinei. Al doilea ceas circadian aflat în creier produce niveluri mai mari de melatonină, care acționează asupra pancreasului, pentru a suprima eliberarea de insulină noaptea.[9] Prin urmare, dacă mâncăm la ore târzii ale nopții, când pancreasul „doarme", cantitatea mică de insulină este insuficientă pentru a comanda ficatului și mușchilor să absoarbă un plus de glucoză în celulele lor. Aceasta face ca nivelul glucozei în sânge să ajungă periculos de mare, provocând vătămări suplimentare.

Ritmul circadian are impact asupra bolilor de inimă

Bolile cardiace sunt cauzate de obstrucții în curgerea sângelui. Vasta majoritate a bolilor de inimă apar ca urmare a depunerilor de grăsime pe pereții arterelor. Când fluxul sangvin spre inimă este compromis, cauzează dureri în piept (angină) sau chiar atac de cord (cauzat de sângele care circulă către acea parte blocată a inimii, denumit și boala

arterială coronariană). Când curgerea sângelui către creier este blocată, afecțiunea este denumită accident vascular cerebral sau boală cerebrovasculară; iar când fluxul de sânge spre un organ periferic, cum ar fi piciorul, este blocat, afecțiunea se numește boală arterială periferică. Un alt tip de boală cardiacă cauzează bătăi neregulate ale inimii. Această afecțiune este denumită aritmie sau fibrilație atrială (FibA sau FA). FibA este o bătaie oscilantă sau neregulată a inimii (aritmie) care poate duce la cheaguri de sânge, AVC, insuficiență cardiacă și alte complicații legate de proasta funcționare a inimii.

Două cauze majore ale bolilor cardiace sunt dislipidemia și hipertensiunea (tensiunea arterială ridicată). Obezitatea poate duce la acumularea unui exces de grăsime în sânge, ceea ce cauzează inflamație. Odată cu îngustarea arterelor, fluxul de sânge bogat în oxigen spre diferite părți ale corpului și spre creier se reduce. Tensiunea arterială ridicată exacerbează boala. Hipertensiunea poate disloca plăcile de colesterol, care pot ajunge la părțile îngustate ale arterei blocând-o și întrerupând aprovizionarea cu sânge a creierului (AVC) sau a inimii (infarct).

Perturbările ritmurilor circadiene afectează metabolismul grăsimilor și al colesterolului, conducând la o depozitare crescândă a grăsimii, creșterea plăcilor de colesterol și un risc mai mare de inflamație — rețeta formării plăcii arteriale. Ritmul circadian al funcționării rinichilor produce un ritm zilnic al tensiunii arteriale, cu o scădere a tensiunii pe timpul nopții. Aceasta contribuie la scăderea riscului de boli cardiace. Perturbarea circadiană poate menține tensiunea sangvină ridicată pe toată durata zilei și a nopții și poate crește riscul de AVC sau infarct.

Salvarea vine de la ART

Alimentația cu restricție temporală are multe beneficii pentru gestionarea bolilor metabolice. ART

ajută la reducerea greutății, ameliorează controlul glucozei din sânge și menține sănătatea inimii. Ținând cont de toate aceste beneficii, ne putem aștepta chiar și la o inversare a evoluției bolilor. Iată cum funcționează lucrurile.

Cel mai evident este faptul că ART îți reduce oportunitatea de a mânca. Prin simpla limitare a meselor — la început, într-un interval de 12 ore — îți reduci în mod firesc aportul caloric. Așa cum am discutat în Capitolul 5, multe alegeri alimentare dăunătoare se fac după cină, respectiv prin consumarea unor gustări bogate în grăsimi și zaharuri și a băuturilor alcoolice. Dacă adopți un program în care ultima ta masă este în jurul orelor 18:00–19:00, sunt șanse mari să elimini alcoolul și toate alimentele care merg bine cu alcoolul la ore târzii din noapte. Iar când acele gustări dispar, îți vei fi setat automat corpul pentru un proces digestiv mai bun, mai circadian și, în ultimă instanță, un somn mai bun. Cu cât dormi mai bine, cu atât mai corespunzătoare e producția de hormoni ai foamei, reducând și mai mult poftele alimentare. Dacă te trezești odihnit, ai o probabilitate mai mare să faci exerciții, iar când faci exerciții, creierul tău primește semnale de reducere a foamei.

ART îți afectează pozitiv capacitatea de a face alegeri alimentare bune, care în final determină alegerea unor alimente bogate în nutrienți, în locul alimentelor bogate în calorii. Începând cu micul-dejun, dacă mențiii un interval ART de 12 ore sau mai scurt, s-ar putea să constați că alimentele hrănitoare au un gust mai bun. Poate o să crezi că asta se datorează foamei pe care o simți, ceea ce ar putea fi parțial adevărat. Dar papilele tale gustative și simțul mirosului sunt acum mai sensibilizate, ceea ce înseamnă că sunt puternic activate. Aceasta are un efect interesant asupra alegerilor alimentare. Încet, după câteva săptămâni de program ART, mulți oameni raportează că alimentele dense caloric, acelea cu mult zahăr adăugat și cu arome artificiale, sunt prea fade sau prea dulci. Oamenii nu mai sunt atrași de ele. Din acest motiv, nu vor să mai mănânce

la fel de multe dulciuri ca altădată. Această schimbare magică determină în mod automat alegeri mai bune, mai sănătoase.

Din momentul în care corpul are mai mult timp la dispoziție pentru a recurge la glicogenul depozitat, prin ajunare sau exerciții fizice, celulele musculare și hepatice vor folosi o bună parte din glicogen și vor crea spațiul disponibil necesar pentru depozitarea glicogenului a doua zi. După o perioadă mai lungă fără hrană, când iei următoarea masă, o parte din carbohidrații în exces vor fi depozitați mai întâi sub formă de glicogen, concomitent cu scăderea presiunii de a fi depozitați sub formă de grăsime.

Faptul că ai stabilit în mod clar perioada de hrănire îți revigorează, totodată, producția de hormoni și îi restabilește sincronicitatea naturală. Hormonul foamei, glucagonul, și acțiunea sa asupra ficatului se presupune a fi limitate la câteva ore, când depozitul de glicogen este epuizat. Când postim, acest hormon îi comandă ficatului să creeze glucoză din aminoacizi. Dar când suferi de obezitate și/sau diabet, acest hormon este activ în permanență, așa încât ficatul continuă să producă zahăr din aminoacizi chiar și după ce mănânci — făcând ca glicemia să crească și furnizând mai puțini aminoacizi pentru construirea proteinelor musculare. În condițiile programului ART, funcția glucagonului se poate normaliza, astfel încât ficatul își reduce producția de glucoză la jumătate, scutind proteinele de sarcina de a menține mușchii sănătoși. Aceasta ar putea ajuta la scăderea glicemiei.

ART nu doar că reduce presiunea de a depozita mai multă grăsime, dar și restabilește ritmul corpului de ardere a grăsimilor. Celulele hepatice și musculare au nevoie de câteva ore de ajunare în timpul nopții pentru a-și activa mecanismele de ardere a grăsimilor. ART repornește acest proces dacă a ieșit din ritm. În timp ce o celulă de grăsime sănătoasă poate dedica peste 90% din volum stocării grăsimii, o celulă hepatică în care procentajul de grăsime este peste 20% e o celulă bolnavă. Prin urmare, chiar și o scădere mică a grăsimii din celulele hepatice are un

impact benefic uriaș, prin ameliorarea funcției hepatice. Pe măsură ce depozitele de grăsime se epuizează din ficat și mușchi în primele săptămâni ale programului ART, lasă loc liber pentru a se depozita mai mult glicogen. Și, întrucât în toate celulele corpului devine disponibil un spațiu din ce în ce mai mare, celulele devin mai sănătoase.

Am descoperit o altă legătură interesantă între colesterol și grăsime. ART crește nivelul unei enzime care descompune colesterolul din ficat. De obicei, colesterolul este descompus în acizi biliari. Șoarecii menținuți într-un program ART au demonstrat o reducere a colesterolului din sânge la niveluri normale și o creștere ușoară a acizilor biliari. O creștere mică a cantității acizilor biliari este considerată bună, deoarece declanșează arderea grăsimii în celulele adipoase.[10]

Mai știm că inflamația sistemică scade în condițiile ART.[11] Inflamația sistemică este cauza multor boli metabolice: diabet, boala ficatului gras, ateroscleroză și altele. Scăderea în greutate duce la o scădere a grăsimii inflamatorii care activează de regulă celulele imunitare ce cauzează inflamația. Odată cu scăderea inflamației, scad și durerile articulare, ceea ce înlesnește intensificarea activității fizice.

În general, ART reduce tendința de a produce și depozita grăsime în exces, intensifică arderea grăsimilor, normalizează nivelul colesterolului și reduce inflamația. Mai puțină grăsime, mai puțin colesterol și mai puțină inflamație înseamnă că sunt șanse mai mici de ateroscleroză sau artere înfundate.[12]

După câteva săptămâni de program ART, ritmul circadian al sistemului nervos autonom se reface și el. Acest sistem controlează multe funcții, printre care reglarea tensiunii arteriale. Colega mea Julie Wei-Shatzel are pacienți cu o scădere semnificativă a tensiunii arteriale — același lucru care se poate vedea și când ei încep să ia medicamente — doar prin urmarea unui interval ART de 10 ore. Unii pacienți care au tensiune arterială foarte mare și iau medicamente au încercat ART și observă o

îmbunătățire și mai mare a tensiunii arteriale. Într-un alt studiu clinic independent, condus de Pam Taub, cardiolog la Universitatea din San Diego, California, pacienții supraponderali cu un risc sporit de boli cardiace, care urmaseră un program ART de 10 ore, observă o scădere semnificativă a greutății și o reducere a grăsimii corporale.

ART face mai eficiente medicamentele pentru tratarea sindromului metabolic

Majoritatea medicamentelor destinate tratării bolilor metabolice sunt concepute pentru a găsi regulatorii esențiali ai metabolismului și a acționa asupra lor. De exemplu, medicamentul cel mai frecvent folosit pentru lupta împotriva diabetului este metformina, care acționează prin activarea unei proteine numite AMPK (*activated protein kinase*), care declanșează un control mai bun al glucozei și metabolismului grăsimii. În mod interesant, ART imită efectul metforminei prin faptul că intensifică arderea grăsimilor în etapa de ajunare.

Multe dintre medicamentele de scădere a colesterolului, denumite statine, acționează asupra enzimei care mediază primul pas în producerea colesterolului. Același punct de control este, totodată, reglat de ceas. În condițiile unui program ART, ritmul acestei enzime se îmbunătățește; ea se închide în mod natural o jumătate de zi, fapt care în esență imită modul de funcționare a statinelor. Statinele au efecte secundare adverse, care includ slăbirea mușchilor și dureri musculare. Edie, o pacientă care luase statine mulți ani în șir și avea mereu dureri musculare, aproape că a scăpat complet de ele după ce a adoptat un program ART de 10 ore și în acest fel i-a fost mai ușor să suporte efectele adverse ale medicației.

Îți programezi o operație pe cord? Acordă atenție codului tău circadian

Ora din zi joacă un rol important în eficiența diferitelor tratamente medicale, de la medicamente la operațiile chirurgicale. Într-un studiu efectuat pe 596 de pacienți care au fost supuși unei operații de înlocuire a valvei aortice fie dimineața, fie după-amiaza, pe parcursul a 500 de zile după operație, incidența unor evenimente cardiace adverse majore a fost mai redusă pentru cei din grupul care făcuse operația după-amiază, față de cei din grupul de dimineață[13]. În exprimarea genetică, diferențele ritmurilor circadiene pe durata unei zile pot face ca inima unui pacient să se vindece mai repede după-amiaza decât dimineața. Primele câteva ore ale vindecării determină în mod hotărât rezultatul și refacerea pe termen lung, acesta fiind și motivul pentru care e bine ca vindecarea să se suprapună peste ritmul tău circadian.

Concluzia este că ART nu se referă doar la scăderea în greutate. Este o metodă de abordare a unor probleme de sănătate reale. Este, de asemenea, adevărat că abordarea greutății este una dintre cele mai bune căi pentru a începe să inversezi evoluția bolii. Dacă obezitatea, bolile cardiace sau diabetul se regăsesc și la alți membri ai familiei, iar tu ai avut succes cu ART, spune-le și lor cum să facă! Oricine, la orice vârstă, poate beneficia de o viață trăită în sincronie cu codul circadian propriu.

CAPITOLUL 11

Întărirea sistemului imunitar și tratarea cancerului

La fel cum un sistem de apărare bine înarmat folosește metode și arme diferite pentru rezolvarea unor situații diverse, sistemul nostru imunitar este un arsenal foarte sofisticat, care supraveghează în permanență corpul în căutare de agenți străini — virusuri, alergeni și poluanți, printre alții — sau vătămări ale țesuturilor. Dacă ceva e în neregulă, el trimite tipul corespunzător de molecule în cantități adecvate pentru repararea vătămării sau neutralizarea unui atac. După ce pericolul este îndepărtat, sistemul imunitar se retrage din modul de luptă/desfășurarea de forțe și se întoarce la misiunea de supraveghere.

Bolile, infecțiile și reacțiile alergice apar adesea când sistemul imunitar este prea slab sau prea agresiv, când lansează din greșeală un atac, atunci când, de fapt, nu există niciun agent străin, sau când continuă să fie activat mult timp după ce pericolul a fost neutralizat. Când sistemul imunitar este ineficient, poate declanșa o cascadă de reacții care în ultimă instanță creează inflamație sistemică sau cronică.

Bolile și simptomele specifice unui sistem imunitar care nu funcționează optim acoperă o gamă largă, de la acnee și dureri articulare la gripă, astm, boli hepatice, boli cardiovasculare, colită, rinită (sau orice altă boală a cărei denumire se termină cu

sufixul *–ită*) și scleroză multiplă. Cu timpul, inflamația cronică poate afecta ADN-ul celulelor noastre, ceea ce în ultimă instanță poate duce la cancer. De exemplu, oamenii cu colită ulcerativă și boala Crohn prezintă un risc crescut de cancer la colon.[1]

Totuși, asemenea organelor principale, sistemul imunitar are și el o componentă circadiană, care, dacă este resincronizată, îi poate regla reacția. Mai mult, perturbarea codului circadian afectează sistemul imunitar, făcându-ne mai predispuși la îmbolnăviri și infecții și făcând mai dificilă refacerea. De exemplu, vindecarea rănilor are o componentă circadiană puternică. Timpul de sângerare și cel de coagulare trebuie să fie extrem de bine echilibrați. O coagulare prea rapidă nu este bună. Un cheag de sânge este ca un petic de ciment peste o fisură. Structura de legătură este compusă din proteine produse în ficat, despre care știm că este puternic circadian. Dacă sângerăm prea mult timp înainte de formarea cheagului, putem dezvolta o infecție.

S-a demonstrat deja că lucrătorii în schimburi au sisteme imunitare fragile. În comparație cu cei care nu lucrează în schimburi, aceștia au o incidență mai mare a bolilor inflamatorii ale sistemului digestiv (colite), precum și un risc mai mare de dezvoltare a infecțiilor bacteriene, a mai multor tipuri de cancer și multor altor boli cronice care au legătură cu sistemul imunitar, printre care bolile cardiovasculare și artrita. Iar dacă toți suntem lucrători în schimburi, atunci e posibil ca aceste boli să ne afecteze la un moment dat. În acest capitol, vei afla exact cum îți afectează codul circadian sistemul imunitar și în ce mod medicamentele, operațiile chirurgicale și tratamentele pot fi acordate mai bine cu acest cod pentru o sănătate și o recuperare optime.

Codul circadian controlează răspunsul imunitar la nivel celular

În organismul uman sunt multe tipuri diferite de celule imunitare, care servesc unor scopuri diferite. Fiecare tip de celulă constituie o parte distinctă a sistemului imunitar. Unele distrug bacteriile, altele repară rănile, iar altele recunosc și memorează ce agenți străini au pătruns deja în corpul nostru, astfel încât data viitoare să poată fi activat un răspuns adecvat. Corpul nostru are nevoie de o combinație optimă a tuturor acestor componente. Genele-ceas joacă un rol important în decizia cu privire la proporțiile în care trebuie produse tipurile de celule imunitare. Când sistemul nostru de ceasuri se defectează, cauzează sistemului imunitar un dezechilibru celular, producând un tip de celule în cantități prea mari, în detrimentul altora. De exemplu, un sistem imunitar dezechilibrat, care este bun în distrugerea bacteriilor, dar nu e la fel de bun în repararea rănilor, va fi epuizat de lupta cu infecțiile noi de la locul unei răni. Sau un sistem imunitar care nu își poate aminti ultimii agenți străini cu care s-a confruntat ar putea produce un răspuns atenuat la un nou vaccin.

Ceasul circadian reglează, de asemenea, mecanismul de apărare bazal din interiorul fiecărei celule, indiferent de sistemul imunitar din care face parte celula. Este ca și cum ar exista un sistem imunitar în interiorul fiecărei celule, care poate neutraliza pericolele. Cel mai răspândit pericol din interiorul unei celule este *stresul oxidativ*, care apare ca rezultat direct al pătrunderii în celulă a unor molecule suplimentare de oxigen. Aceste molecule produc radicali liberi periculoși, fiind molecule de oxigen instabile din cauza numărului impar de electroni, care trebuie să adune electroni din orice sursă, pentru a deveni molecule stabile. Sursele de electroni pot include ADN-ul celular, membranele celulare, enzimele importante și structurile vitale ale proteinelor funcționale. Când aceste substanțe și

părți importante ale celulelor își pierd electronii, care se leagă de radicalii liberi, își modifică funcționarea.

S-a demonstrat că stresul oxidativ este un factor important în multe boli, deoarece conduce la inflamație cronică și sistemică. De fapt, mecanismul biologic numărul 1 care pare să stea la baza majorității bolilor cronice este stresul oxidativ, iar printre rezultate se numără cancerul, bolile cardiace, demența, artrita, vătămările musculare, infecția și accelerarea îmbătrânirii. Unul dintre rolurile centrale ale ceasului circadian este să controleze stresul oxidativ. După ce mâncăm, când fiecare celulă din corpul nostru folosește hrana pentru a produce energie, celulele produc specii reactive de oxigen. Ceasul acționează ca un senzor al acestei stări oxidative din interiorul celulei și coordonează mecanismele de apărare antioxidantă pentru curățarea distrugerilor produse. Întrucât de milioane de ani hrănirea are loc în mod previzibil în timpul zilei, această funcționare a ceasului este fundamentală pentru sănătatea celulară. Oamenii de știință cred că variațiile previzibile ale stresului oxidativ între zi și noapte s-ar putea să fi fost unul dintre principalii factori determinanți ai evoluției ceasului circadian.[2]

O altă activitate celulară este autofagia, digerarea controlată a fragmentelor de celulă, care contribuie la reducerea parțială a distrugerilor produse de stresul oxidativ. Să spunem că locuiești într-un oraș izolat, care nu oferă servicii de salubritate pentru strângerea gunoiului. Îți este greu să ajungi până la groapa de gunoi, așa că încerci să reciclezi cât de mult posibil, refolosind obiectele în loc să le arunci. Celulele își reciclează fragmentele răzlețe prin autofagie, în timp ce sistemul lor imunitar intern le localizează și le plasează într-un sistem de eliminare a gunoiului care se numește *lizozom*. Lizozomul conține acizi care digeră reziduurile celulare. După ce gunoiul celular este descompus, materia primă din interior poate fi refolosită pentru construirea unor noi părți ale celulelor. Autofagia este mai activă

la câteva ore după ultima noastră masă (după câteva ore de ajunare și înainte de prima înghițitură a zilei), apoi încetinește când mâncăm. Alimentația cu restricție temporală prelungește autofagia la câteva ore în intervalul de ajunare.[3]

Mitocondriile sunt organe microscopice care se găsesc în interiorul oricărei celule, dar mai mult în celulele musculare. Ele sunt principalul loc de generare a întregii noastre energii. Mitocondriile defecte, deteriorate sau stresate produc specii reactive de oxigen, iar autofagia curăță mitocondriile deteriorate și alte distrugeri colaterale din interiorul celulei. Un ritm circadian sănătos ameliorează funcția mitocondrială, repararea mitocondriilor și autofagia, care la rândul ei îmbunătățește sănătatea celulară generală.

Uneori, autofagia și alte mecanisme de curățare similare s-ar putea să nu fie suficiente pentru neutralizarea distrugerilor sau stresului la nivel celular. În acest caz, este declanșat un alt nivel al unei apărări mai puternice. Acest sistem de apărare poate face ca fiecare celulă să se apere singură, ca și cum ar fi o celulă imunitară. El stimulează celula să producă substanțele chimice care pot lupta cu o infecție sau invită celulele imunitare existente în țesuturi să vină în ajutor. Imaginează-ți această reacție imunitară din interiorul fiecărei celule ca pe o alarmă de incendiu în locuința ta. Este bine să o ai, dar e enervant și obositor dacă alarma este mereu pornită (inflamație cronică). În plus, când acest sistem de alarmare celulară este pornit — chiar și în timpul unui pericol real —, poate distrage atenția de la alte funcții ale celulelor. Iată de ce activarea cronică a acestui sistem defensiv poate compromite funcțiile generale ale organismului, cum ar fi metabolismul, repararea distrugerilor și altele.[4] Am constatat că, dacă perturbăm codul circadian al șoarecilor, fiecare celulă se comportă ca și cum s-ar afla sub atac.[5]

Reacția circadiană a sistemului imunitar

Fiecare sarcină distinctă a sistemului imunitar — supraveghere, atac, reparare și curățare — are loc pe baza unui program și la ore diferite ale zilei. Acest lucru pare contraintuitiv, căci ai putea crede că toate răspunsurile imunitare ar trebui să aibă loc în același timp, și anume când pericolul este detectat. Totuși, etapizarea operațiilor servește unui scop foarte important, acela de salvare a vieții. Când diferitele ramuri ale sistemului nostru imunitar sunt activate simultan, acest lucru poate copleși corpul, cauzând o stare de șoc din care să nu ne mai putem reveni. Acest eveniment se numește șoc septic. Îndeplinind diferitele sarcini la ore diferite, corpul se poate adapta mai ușor la schimbările care au loc.

O bună parte a sistemului imunitar se află în sistemul digestiv, ceea ce este bine, dat fiind că numărul cel mai mare al potențialilor invadatori pătrund în organism odată cu alimentele pe care le consumăm sau se dezvoltă în bacteriile aflate în intestine. Așa cum am discutat în Capitolul 9, microbii intestinali se dezvoltă și se epuizează la ore diferite ale zilei. Când trăiam într-un mediu mai puțin dezinfectat, eram expuși în permanență la bacterii, paraziți și virusuri care ne declanșau cu regularitate sistemul imunitar. Mulți dintre acești agenți periculoși au propriile lor ritmuri circadiene. În așteptarea creșterii și scăderii zilnice a amenințării venite din partea bacteriilor și paraziților, sistemul nostru imunitar este programat să aibă un ritm circadian. Acest ritm al funcționării imunitare servește, de asemenea, ca un element de control al inflamației cronice. Cu alte cuvinte, pierderea reglării circadiene a sistemului imunitar ar putea să fie o altă cauză a inflamației cronice.

În afară de cel aferent sistemului digestiv, există și alte sisteme imunitare care sunt înglobate în grăsimea corporală, în ficat și chiar în creier. Aceste sisteme imunitare acționează ca niște gardieni. În cea mai mare parte, stau prin preajmă așteptând să se întâmple ceva. Când apare un invadator, ele se

activează pentru neutralizarea pericolului. De exemplu, dacă intestinul este penetrat și particulele bacteriene ajung în sânge și apoi la aceste celule imunitare încorporate în țesuturi, ele pot provoca o inflamație sistemică. De asemenea, perturbarea circadiană stresează celulele din țesutul cerebral, iar celulele stresate produc multe substanțe chimice care activează celulele imunitare din țesuturi, conducând la inflamație cronică.

Inflamația din creier poate contribui la depresie, scleroză multiplă și chiar schizofrenie. Inflamarea depozitelor de grăsime este o caracteristică generală a obezității. Aceasta compromite și mai mult o funcție normală a celulelor adipoase, și anume aceea de ardere a grăsimilor atunci când este nevoie. Când ficatul este vătămat ca urmare a depunerilor excesive de grăsime, produce substanțe chimice care invită celulele imunitare să încerce să-l repare. Aceasta face ca ficatul să se umple cu țesut cicatrizat, afecțiune denumită steatoză hepatică sau, în cazuri extreme, ciroză hepatică.

Un ritm circadian sănătos în cadrul unui regim ART îndeplinește câteva funcții importante în reducerea inflamației sistemice. Un ritm circadian puternic susține o mai bună reparare a pielii și a mucoasei intestinale, astfel încât să existe mai puține oportunități pentru particulele alimentare nedigerate, bacteriile cauzatoare de boli sau substanțele alergene, să intre în organism și să activeze sistemul imunitar. Un ritm circadian puternic reduce stresul oxidativ și producția de substanțe chimice inflamatorii. Odată cu limitarea accesului agenților externi în corp și o reducere a cantității de chimicale cu efect inflamator din corp, celulele imunitare sunt mai puțin activate și, prin urmare, creează mai puțină inflamație sistemică în condițiile păstrării unui program ART.

Optimizarea codului înlesnește vindecarea

Chiar și doctorii vor fi de acord că spitalul este cel mai rău loc în care se poate afla cineva, mai ales în cazul persoanelor vârstnice. Se întâmplă foarte des ca pacienții cu sistemul imunitar compromis să capete infecții potențial letale în spital. De exemplu, există un termen recunoscut, delir de terapie intensivă, care descrie o stare de cogniție deteriorată, ce poate contribui la o disfuncție cognitivă de lungă durată.[6] Printre simptome întâlnim lipsa de atenție, tulburări ale stării de conștiență pe perioade scurte, pierderi de memorie, confuzie și tulburări de limbaj sau de natură emoțională.[7] Delirul UTI i se poate întâmpla oricărei persoane internate în spital, ținând cont de privarea de somn și de lipsa oricărui simț temporal sau al luminii. Este posibil ca delirul de terapie intensivă să aibă loc când sistemul imunitar este compromis, dar noi credem că are mai mult de-a face cu o perturbare circadiană. Când sunt internați în spital, pacienții sunt împunși cu ace la fiecare 2–3 ore, nu au somn continuu, luminile sunt aprinse tot timpul și adesea au atașate perfuzii, ceea ce înseamnă că hrana și medicația sunt administrate la momente aleatorii sau în mod permanent.

În acest caz, cea mai bună apărare e atacul. Dacă trebuie să ajungi la spital, asigură-te că ai la tine cele mai bune echipamente pentru dormit, mai ales o mască pentru ochi și dopuri pentru urechi. Un studiu a investigat efectul zgomotului asupra calității somnului și asupra apariției delirului de terapie intensivă. Utilizarea dopurilor pentru urechi a dus la un somn mai bun și a prevenit delirul, mai ales dacă au fost utilizate într-un interval de 48 de ore de la internare.[8] În general, dacă ai un ritm circadian puternic, acesta te ajută să te vindeci mai rapid în timpul unei internări spitalicești, deoarece accelerează repararea țesuturilor, reduce inflamația, ajută la regenerarea țesuturilor vătămate și minimizează stresul la care este supus corpul.

Codul circadian pentru administrarea de medicamente antiinflamatoare

Dacă procesul inflamator al organismului uman este circadian, este de așteptat ca multe boli inflamatorii să fie exacerbate în anumite momente ale zilei sau ale nopții. De exemplu, una dintre cele mai răspândite afecțiuni infiamatorii în rândul adulților mai vârstnici este artrita, care cauzează inflamație și dureri severe ale articulațiilor. Mulți dintre bolnavii de artrită observă că severitatea durerii și rigiditatea articulațiilor sunt maxime dimineața, ceea ce le îngreunează încercarea de a se da jos din pat.

Adesea, pacienții iau antiinflamatoare pentru a-și ține sub control durerile artritice. Într-un studiu în care au fost implicați peste 500 de suferinzi de artrită reumatoidă, pacienților li s-a administrat indometacină, un medicament popular din categoria antiinflamatoarelor nesteroidiene (AINS), dimineața, la prânz sau seara.[9] Incidența efectelor secundare asociate, inclusiv disconfortul gastric sau durerea de cap/amețeala au fost de aproape cinci ori mai mari după administrarea matinală în comparație cu administrarea în timpul serii. De asemenea, administrarea de seară a dat rezultate mai bune în reducerea durerii și rigidității care apar de regulă dimineața. Se știe că inflamația care cauzează artrita reumatoidă crește după miezul nopții. Așadar, administrarea medicamentelor antiinflamatoare înainte de culcare poate reduce preventiv severitatea inflamației din timpul nopții și s-ar putea ca dimineața să te trezești cu mai puține dureri cauzate de artrită.

Medicamentele steroidiene, cum ar fi prednisonul, au puternice efecte antiinflamatoare. Ele acționează prin încetinirea sau suprimarea activității celulelor imunitare. Mai știm că steroizii produși de corpul nostru, cum ar fi cortizolul, cresc lent în timpul nopții, iar bolnavii de artrită produc mai puțin cortizol.[10] Prin urmare, oamenii de știință au

presupus că o creștere a nivelurilor de steroizi după miezul nopții ar fi eficientă în combaterea artritei. Totuși, acest regim este dificil de menținut, mai ales pentru că noi ar trebui să dormim profund la miezul nopții. Rezolvarea a venit prin crearea unei versiuni cu eliberare prelungită, astfel încât pacientul să poată lua medicamentul la ora de culcare, adică pe la 21:00 sau 22:00, însă substanța este eliberată din capsule după 3–4 ore. Un experiment clinic controlat a confirmat eficacitatea acestei metode. Studiul a arătat că, atunci când pacienților cu artrită reumatoidă li s-a administrat la culcare aceeași doză de prednison, însă unora cu eliberare imediată, iar altora cu eliberare prelungită, a doua versiune a reușit o reducere cu 24% mai bună a rigidității matinale a încheieturilor.[11]

De fapt, oamenii de știință au găsit că tolerarea a aproape 500 de medicamente se îmbunătățește de până la cinci ori, când acestea sunt armonizate cu programarea circadiană.[12] Doza din fiecare medicament pe care îl luăm trebuie să fie echilibrată pentru două efecte: efectul intenționat de tratare a bolii sau simptomului și efectele secundare neintenționate. Iată de ce simpla creștere a dozei dintr-un medicament nu face tratamentul nici mai bun, nici mai rapid, căci efectele secundare s-ar putea să fie prea greu de gestionat la o doză mai mare. Prin urmare, timingul ar putea fi răspunsul pentru o eficacitate crescută. Acest lucru ar putea să transforme tratamentul multor boli, de la cancer la hipertensiune arterială, boli autoimune, boli cardiace, depresie, anxietate și altele.

Când să-ți faci vaccinul antigripal

Planifică-ți din timp ziua de vaccinare și încearcă să ai parte de o săptămână de somn bun înainte. În urma unui studiu, s-a constatat că, atunci când participanții au dormit prost timp de câteva zile înainte de vaccinare, aproape jumătate dintre ei au prezentat reacții semnificativ întârziate la vaccin.[13] Aceasta ridică o chestiune importantă legată de vaccinul antigripal,

dat fiind că unele persoane inoculate nu capătă protecție împotriva gripei. Acestea ar trebui să fie mai atente anul următor și să se asigure că au dormit bine în săptămâna de dinaintea vaccinării.

Pe lângă istoricul somnului, ora din zi pare a fi un alt factor de luat în considerare atunci când te duci să te vaccinezi. Studii preliminare au arătat că vaccinările făcute dimineața produc o protecție mai bună decât cele efectuate după-amiaza.[14]

ART ajută la controlul inflamației

Se știe că perturbarea ritmului circadian compromite sistemul imunitar, ceea ce duce la o creștere a inflamației sistemice și la o predispoziție sporită la infecțiile bacteriene.[15] Totuși, menținerea unui ritm circadian robust cu ajutorul ART poate contribui la optimizarea funcției imunitare, reducerea infecției și a inflamației sistemice.[16] Acest lucru se poate produce prin mai multe mecanisme.

Noi credem că acest beneficiu adus sistemului imunitar se poate datora în parte unei sănătăți digestive mai bune prin ART. Așa cum am aflat în Capitolul 9, când ameliorăm funcția de barieră a sistemului digestiv, mai puțini invadatori vor reuși să ajungă în fluxul sangvin, iar celulele imunitare din sistemul circulator vor avea de neutralizat mai puține pericole. De asemenea, ART reduce inflamația sistemică în tot corpul, inclusiv în depozitele de grăsime. Când grăsimea corporală este folosită ca sursă de energie, proporția de grăsime inflamatorie și vătămările celulare în general sunt reduse. Într-o măsură tot mai mare, reducerea grăsimii inflamatorii este recunoscută ca un factor care contribuie la prevenirea diabetului de tip 2 și a rezistenței la insulină. Iar, pe măsură ce inflamația sistemică se reduce, durerile și rigiditatea articulare vor dispărea, pentru a face posibilă și plăcută activitatea fizică. ART îmbunătățește și ceasul creierului, ceea ce consolidează o barieră — similară cu cea găsită în sistemul digestiv — care învelește creierul, astfel

încât numai sângele oxigenat poate pătrunde în creier, și nu bacteriile, reziduurile celulare sau alte particule care ar putea compromite funcționarea cerebrală. Aceasta poate reduce inflamația locală a creierului, care cauzează multe boli specifice, inclusiv demența.

În plus, ART ameliorează și sistemul de apărare imunitară al fiecărei celule. Celulele noastre produc mai mulți antioxidanți care neutralizează radicalii liberi atunci când urmăm un program ART, așa încât se produc mai puține deteriorări celulare. ART îmbunătățește, totodată, și autofagia, așa încât și mai multe reziduuri sunt eliminate și reciclate. În sfârșit, pe măsură ce ceasul circadian din interiorul unei celule se îmbunătățește în condițiile respectării unui program ART, acesta poate regla sistemul defensiv intern al celulei timp de câteva ore în fiecare zi. Când celulele noastre sunt sănătoase și mai puțin inflamate, întregul corp funcționează mai bine.

Înainte de a începe să urmez un program ART, aveam dureri de genunchi și articulații. Adesea, trebuia să port genunchiere sau să aplic comprese reci după activitate fizică. Când călătoream, mereu mă îmbolnăveam: răceam sau făceam o infecție. Toate rețetele mele pentru antibiotice din ultimii ani au fost pentru infecții care s-au dezvoltat ca urmare a câtorva seri de lucru până seara târziu (și a unor gustări luate la ore târzii) sau după zboruri transcontinentale.

De când am început să urmez un program ART, în urmă cu șase ani, rareori mă mai îmbolnăvesc după o călătorie și nu mai am dureri articulare; n-am mai folosit de ani buni genunchierele sau compresele reci.

Cancerul: defectarea supremă a ritmului circadian

În 2007, Agenția Internațională pentru Cercetări în domeniul Cancerului din cadrul Organizației Mondiale a Sănătății a declarat lucrul în schimburi

care implică o perturbare circadiană ca fiind un carcinogen „probabil". În ultimul deceniu, cercetări suplimentare care au implicat și studii longitudinale de mari proporții au extins legătura probabilă dintre lucrul în schimburi și cancer la cancerul colorectal, cancerul ovarian și cancerul de sân.

Cancerul are multe cauze, iar unele au o componentă circadiană:

- Inflamația excesivă: așa cum am discutat, inflamația este circadiană, iar când inflamația cronică este continuă, mai ales în intestine sau ficat, contribuie la dezvoltarea cancerului.
- Stresul oxidativ produs de radicalii liberi: radicalii liberi pot deteriora ADN-ul celular, ceea ce poate genera mutații, dintre care unele pot fi canceroase.
- Telomerii: întrucât ceasul circadian este implicat în repararea ADN-ului, are un efect și asupra menținerii sănătății telomerilor (capetele cromozomilor). În urma unui studiu, s-a constatat că femeile care lucraseră timp de cinci ani în schimbul de noapte aveau telomeri mai scurți și un risc asociat mai mare de cancer la sân.[17]
- Supravegherea sistemului imunitar: unele celule imunitare sunt în căutare de țesut care nu arată corespunzător, iar când îl găsesc, îl distrug. Acesta este un exemplu foarte clar de autoimunitate productivă, deoarece, atunci când sistemul imunitar găsește o celulă canceroasă care arată în proporție de 90% ca o celulă normală, o ucide. Când sistemul imunitar este compromis — cum se întâmplă în cazul unei perturbări circadiene —, multe celule canceroase scapă detectării și cresc până devin tumori letale.
- Puncte de control ale ciclului celular: una dintre diferențele fundamentale dintre o celulă normală și o celulă canceroasă este faptul că celulele normale nu cresc rapid și nici nu se divid atât de des, în vreme ce o

celulă canceroasă crește mult mai repede și se divide mult mai des. Când celulele normale se divid, trebuie să fie în formă perfectă. Ceasul circadian dintr-o celulă normală se asigură că sunt funcționale mai multe etape de control pentru ca celula să crească doar la anumite momente, să se dividă doar o dată pe zi sau la câteva zile și să se repare cu mai multă regularitate. Celulele canceroase scapă de toate aceste etape de control. Ele cresc mult mai repede prin ocolirea mecanismului circadian care raționalizează nutrienții pentru celule. Celulele canceroase produc mai multe molecule de grăsime care construiesc celule noi și își reciclează produsele reziduale pentru a-și alimenta creșterea rapidă. De asemenea, celulele canceroase nu au un mecanism puternic de reparare a defectelor ADN-ului, așa încât deteriorările ADN-ului se acumulează lent.

- Metabolismul: celulele necesită multă energie când cresc. Ceasul circadian controlează metabolismul, dar când ceasul e defect, metabolismul accelerează, și asta hrănește cancerul.
- Răspunsul de deteriorare a ADN-ului: dacă ADN-ul este deteriorat, trebuie reparat, iar ceasul circadian reglează unele dintre enzimele reparatoare, astfel încât sistemul de reparare este activat când există probabilitatea ca celulele să fie deteriorate. De exemplu, în sistemul digestiv, sistemul de reparare a ADN-ului este pornit în timpul nopții. Sistemul de reparare a pielii este programat pentru seara, astfel încât să nu intre în concurență cu vătămările produse de soare în timpul zilei. Dacă programarea reparației nu este făcută corespunzător, celula se poate divide în celule noi înainte ca ADN-ul ei deteriorat să fie reparat. O proliferare a ADN-ului deteriorat crește șansele persoanei în cauză de a dezvolta cancer.

- Autofagia: celulele canceroase se folosesc de autofagie pentru a se hrăni. De îndată ce apare ceva deteriorat, ele îl preiau imediat și îl reciclează. Așa cum am aflat, autofagia este reglată de un ceas, așa că are loc doar la anumite ore ale zilei, îndeosebi în timpul nopții, când ajunăm. Când autofagia funcționează la capacitate maximă și nu are timp să selecteze toate părțile deteriorate, uneori sunt neglijate mitocondriile vătămate. La rândul lor, aceste mitocondrii produc mai mulți radicali liberi sau stres oxidativ.

Tratamentul cancerului și programarea circadiană

Ritmul tău circadian este relevant pentru multe aspecte ale cancerului, inclusiv prevenția și tratamentul. Observația potrivit căreia lucrătorii în schimburi, cu orare haotice pentru mâncat, dormit și expunere la lumină, au un risc crescut de cancer oferă imediat posibilitatea ca menținerea unui ritm circadian puternic să ofere protecție împotriva cancerului. De fapt, într-un studiu retrospectiv de mari proporții având ca subiect femeile și riscul de cancer la sân, colega mea Ruth Patterson de la Moores Cancer Center din cadrul Universității din San Diego, California, a constatat că femeile care-și mențin un program regulat al meselor și un program ART de 11 ore sunt protejate în mod semnificativ de cancerul la sân.[18] Întrucât se știe că ART reduce inflamația cronică — care este o adevărată rețetă pentru cancer —, are sens ipoteza că un program ART de 11 ore reduce riscul de cancer la sân. Aceasta este o descoperire foarte importantă, deoarece sunt foarte puține studiile privind legătura dintre nutriție și riscul de cancer, care să fie validate de studii controlate și independente, efectuate pe subiecți umani.

Este posibil ca simpla schimbare a obiceiurilor zilnice să limiteze și creșterea tumorii? Credem că

răspunsul poate fi da, iar cheia constă în restabilirea ritmului circadian. Un grup de cercetători au încercat acest lucru pe șoareci și au obținut rezultate pozitive. Ei au plasat câte o tumoare minusculă în organismul mai multor șoareci pe care i-au împărțit în trei grupuri. Primul grup a trăit conform unui ciclu normal lumină–întuneric, în vreme ce al doilea grup a fost supus unui ciclu schimbat la fiecare câteva zile, ca și cum ar fi avut parte de *jet lag* sau de lucru în schimburi. Ambele grupuri au avut acces la mâncare tot timpul și puteau să mănânce oricând doreau. Cercetătorii au constatat că tumorile au crescut mai agresiv la șoarecii aflați în condiții similare lucrului în schimburi/*jet lag*-ului. În schimb, când șoarecii din cel de-al treilea grup au fost supuși la aceeași paradigmă de lucru în schimburi/*jet-lag*, dar li s-a dat acces la hrană doar într-un interval de 12 ore pe zi, creșterea tumorii a fost redusă cu până la 20% în numai 7 zile.[19,20]

Din perspectiva tratamentului, se știe de peste 30 de ani că momentul în care se efectuează chimioterapia contează.[21] Într-un studiu care a urmărit femei cu cancer ovarian în fază avansată, pacientele au fost tratate cu două medicamente diferite — doxorubicină și cisplatină —, dar la ore diferite: o practică standard pentru pacientele cu cancer ovarian la acea dată. Femeile care primeau doxorubicină dimineața și cisplatină seara au avut efecte secundare mai puțin severe, în vreme ce femeile care primeau medicamentele după un program inversat — cisplatină dimineața și doxorubicină seara — au avut efecte secundare mai severe. Acesta a fost primul studiu care a arătat că administrarea unui medicament la ore nepotrivite a generat efecte secundare mai grave. Studiul a fost analizat într-un articol intitulat provocator: „Ora administrării poate fi toxică: reglarea circadiană și farmacoterapia".[22]

De atunci, multe studii legate de alte tipuri de cancer și diferite medicamente pentru cancer au ajuns la aceeași concluzie: momentul de administrare a medicamentelor împotriva cancerului

face ca terapia să fie mai eficientă sau mai puțin eficientă. Într-un studiu legat de cancerul colorectal, medicamentul oxaliplatină a fost administrat pacienților dintr-o minipompă care furniza lent o cantitate mică la fiecare oră, cu o doză mai mare furnizată la ora 16:00. Pacienții care nu răspunseseră anterior la chimioterapie au început să răspundă pozitiv la această dozare temporizată a medicamentului.[23]

Alegerea momentului din zi joacă un rol și când trebuie îndepărtată o tumoră. Dacă aceasta a ajuns la ficat, de exemplu, trebuie îndepărtat aproape jumătate din ficatul care conține tumora. După operație, celulele hepatice normale trebuie să se dividă și să crească, astfel încât ficatul revine la dimensiunile normale și își duce la îndeplinire funcția obișnuită. Într-un studiu, un grup de cercetători din Japonia a extirpat două treimi din ficatul unor șoareci fie dimineața, fie la sfârșitul după-amiezii. Șoarecii care au fost supuși operației după-amiaza au prezentat o refacere a ficatului mult mai rapidă decât șoarecii operați dimineața.[24]

Unii pacienți cu cancer au trebuit, de asemenea, să suporte o iradiere totală a corpului (ITC) în zonele la care nu se poate ajunge ușor prin chimioterapie sau intervenții chirurgicale; această metodă este folosită de regulă împotriva cancerului aflat în sistemul nervos, oase, piele și, la bărbați, în testicule. Uneori, ITC este administrată pentru a slăbi sau a dezactiva sistemul imunitar, mai ales dacă pacientul primește un transplant. Dacă un pacient primește măduvă osoasă sau celule stem de la un donator, sistemul imunitar al pacientului consideră aceste celule ca fiind străine și încearcă să le distrugă, anulând astfel însuși scopul tratamentului. ITC mai este folosită pentru a distruge măduva osoasă bolnavă, astfel încât noua măduvă să aibă spațiu în care să crească. Totuși, ITC are multe efecte adverse, inclusiv pierderea părului, greață, vărsături și erupții cutanate. Aceasta se întâmplă pentru că radiația, care are rolul de a omorî celulele canceroase, distruge și

ADN-ul celulelor normale; când ADN-ul nu este reparat, celulele pot muri.

În urmă cu câțiva ani, am făcut un experiment simplu pe șoareci de laborator. Am constatat că celulele de piele și de păr ale șoarecilor repară tot ADN-ul deteriorat seara. Am mers și mai departe și am testat ce se întâmplă când ITC este administrată șoarecilor la ore diferite ale zilei. Am tratat un grup de șoareci cu o doză de radiații dimineața și un alt grup, cu aceeași doză, seara. Șoarecii care au primit ITC dimineața, după cum era de așteptat, au pierdut 80% din păr. Dar șoarecii care au primit același tip de ITC seara și-au păstrat 80% din păr. Aceasta s-a întâmplat deoarece iradierea aplicată seara a fost în sincronie cu ceasul lor circadian, așa încât deteriorările ADN-ului provocate de radiații au fost reparate imediat și funcționarea normală a celulelor părului a fost restabilită.[25]

Ideea cea mai nouă în cercetările legate de cancer și ritmul circadian este să obținem niște medicamente ale căror substanțe active să se lege direct de moleculele-ceas și să restabilească funcționarea ceasului circadian în tumori, care în mod natural au ceasuri care funcționează defectuos. Primele cercetări arată că pacienții cu cancer cerebral, cu nivel normal al proteinelor-ceas în tumoră au rate de supraviețuire mai mari decât pacienții care au nivel scăzut al acestor proteine în tumoră.[26] În laboratorul nostru, am reactivat un ceas dintr-o tumoră a unui șoarece tratând glioblastomul cu un medicament care amplifică funcționarea unei gene-ceas.[27] Când unele tumori de tip glioblastom au fost introduse în șoareci, tumorile au avut o creștere agresivă și în câteva zile au crescut în dimensiuni de circa 10–15 ori. Dar șoarecii care au primit medicamentul pentru gena-ceas au prezentat o creștere remarcabil de redusă a tumorii și, de asemenea, au supraviețuit mai mult. Un aspect și mai important este că medicamentul pentru gena-ceas a fost mai eficient decât medicamentul standard utilizat în tratarea pacienților cu tumori cerebrale, care a fost administrat unui al doilea grup de șoareci.

Două surori înving cancerul

Tratamentul cancerului este complex. Chiar dacă medicamentele administrate distrug unele tumori, cresc altele sau, după câțiva ani de remisie, tumorile latente pot începe să apară. Acest fenomen se numește *recurența cancerului.*

Sincronizarea pacienților și a persoanelor care îi îngrijesc

După ce legătura cauzală dintre ritmul circadian și obținerea unor rezultate mai bune în tratarea cancerului va deveni larg recunoscută și acceptată, doctorii își vor modifica programările astfel încât să obțină cele mai bune rezultate. Așa cum am văzut, ritmul circadian poate fi reglat. De exemplu, lucrătorii care muncesc în permanență în tura de noapte au un ritm circadian complet inversat. Nivelul lor de melatonină crește, de fapt, în timpul zilei și scade pe timp de noapte, deoarece ei trăiesc într-o zonă orară complet diferită. În mod similar, chirurgii își pot inversa ritmul circadian astfel încât să se afle la vârful performanței atunci când ritmurile pacienților sunt optime pentru tratament. De exemplu, dacă se dovedește că un anumit tip de operație dă rezultate mai bune după-amiaza, doctorii își pot muta și ei vârful de performanță, de dimineața spre după-amiază, trezindu-se mai târziu și lucrând într-o tură de după-amiază.

Progresele tehnologice vor continua să ne ajute în îmbunătățirea experienței de tratament. De exemplu, în unele spitale din Europa, pacientul este conectat la o minipompă, ca o pompă de insulină, care furnizează medicamentele la orele potrivite în baza ceasului individual al pacientului. O astfel de tehnologie poate fi ușor folosită pentru multe variante de tratament. Alte tratamente, inclusiv cele chirurgicale, folosesc roboți comandați de la distanță. Un doctor din New York poate opera un pacient din San Francisco sau Hawaii prin intermediul unui robot.[28,29] Acest progres tehnologic constituie o altă strategie potențială pentru

micșorarea decalajului de timp dintre momentul în care corpul pacientului se află în perioada optimă pentru operație și cel în care doctorul se află la vârful performanței profesionale.

Cercetările privind tratarea cancerului ar avea mult de câștigat din înțelegerea codului circadian, iar în laboratorul nostru lucrăm la modalități de conectare a celor două domenii. De exemplu, suntem în legătură cu două surori: cea mai vârstnică are cancer ovarian și uterin, iar cea mai tânără are cancer la sân. Ambele surori urmează un program ART de 8 ore și au raportat că acest program de alimentație le ajută tratamentul în multe moduri. Astfel, ele se simt mai puțin obosite, dorm mai bine și suferă mai puține efecte adverse din cauza medicamentelor, cum ar fi greață sau dureri intestinale. Este posibil chiar ca programul ART să crească eficacitatea medicamentelor anticancerigene. Experiența lor concordă cu un studiu recent care a demonstrat că recurența cancerului a fost redusă în rândul femeilor care urmează un program ART[30]. Alimentația cu restricție temporală reduce riscul de creștere a micilor tumori latente și, prin urmare, îmbunătățește tratamentul cancerului.

CAPITOLUL 12

Codul circadian al optimizării sănătății creierului

Este foarte dificil să realizăm când nu funcționează bine creierul. Avem o capacitate enormă de a compensa deficitele și adesea credem că ne comportăm normal, chiar și când lucrurile nu stau așa. De multe ori, rudele și prietenii sunt primii care observă o schimbare în comportamentul sau gândirea noastră. Iar când un membru al familiei începe să manifeste o disfuncție cerebrală, fie că ea apare în domeniul gândirii, al reacțiilor emoționale sau al memoriei, întreaga familie este afectată. Pe măsură ce disfuncția progresează, cel în cauză poate avea dificultăți de păstrare a unor relații familiale normale, poate rămâne cu foarte puțini prieteni sau cu niciunul și poate deveni o povară. Iată de ce faptul de a avea grijă de sănătatea noastră mintală ne asigură că avem grijă nu doar de noi, ci și de familia noastră.

Nu există nicio analiză de sânge sau test genetic care să ne spună cu certitudine absolută că o persoană va suferi o deteriorare a funcționării creierului, cum ar fi depresie, anxietate, tulburare bipolară, tulburare de stres posttraumatic (TSPT) sau tulburare obsesiv-compulsivă (TOC). Mai mult, în prezent, nu există nicio cură pentru boli neurologice, cum ar fi Parkinson, Alzheimer, Huntington, scleroza multiplă și scleroza laterală amiotrofică (SLA). Aceste boli pot fi legate de

anumite mutații dintr-un număr redus de gene, dar acestea explică doar o mică fracție a tuturor incidențelor și cu siguranță nu justifică creșterea incidențelor pentru multe boli ale creierului din ultima perioadă.

Este mai mare probabilitatea ca factorii genetici și de mediu să interacționeze pentru a produce boala. Acest lucru este adevărat pentru tulburări psihice care pot fi letale, cum sunt depresia, anxietatea și chiar TOC. Și, cu toate că această explicație este logică, nu știm care factori de mediu declanșează aceste boli. În schimb, știm că menținerea unui ritm circadian riguros crește rezistența împotriva acestor boli.

Care este influența circadiană?

Un ceas circadian este prezent în aproape toate regiunile creierului, inclusiv zonele care sunt implicate în bolile neuropsihice. Deși nu înțelegem complet cum începe sau se dezvoltă o disfuncție cerebrală, mecanismele acestor boli implică în principal patru teme, iar ceasul circadian este implicat în toate:

(1) Încetarea apariției de noi celule cerebrale (neuroni) care să le înlocuiască pe cele deteriorate sau moarte, ceea ce cauzează un declin treptat al numărului de neuroni sănătoși: Înainte se credea că, după ce creierul nostru s-a dezvoltat în copilărie, nu se mai creează neuroni noi. Totuși, unul dintre colegii mei de la Institutul Salk, Fred Gage, a demolat această idee cu aproape 20 de ani în urmă.[1] Acum este clar că, de fapt, creierul adult are celule stem speciale care produc neuroni noi pe toată durata vieții noastre. Acești neuroni noi îi înlocuiesc pe cei deteriorați sau morți printr-un proces denumit *neurogeneză adultă*, iar capacitatea de regenerare este foarte importantă pentru menținerea unui creier funcțional până la o vârstă înaintată. O capacitate de neurogeneză redusă contribuie la o gamă de

disfuncții cerebrale, de la amnezie și pierderea memoriei la demență.

Ceasul circadian reglează mai multe aspecte ale neurogenezei adulte. Există un tipar zilnic al procesului prin care celulele stem dau naștere noilor neuroni, asigurându-se că tipul corect de molecule de grăsime sănătoase este furnizat noilor neuroni la momentele potrivite ale zilei. Când ne întărim ritmul circadian, sunt creați mai mulți neuroni sănătoși. Reciproc, când nu dormim suficient sau când trebuie să facem față unui decalaj de fus orar, reducem numărul de neuroni care pot fi creați în acea zi.

(2) Interconectare defectuoasă a neuronilor, care cauzează conexiuni și comunicații eronate între regiunile creierului: Creierul nostru nu este pe deplin dezvoltat când ne naștem. Asta înseamnă că sunt multe părți ale creierului care nu sunt încă în conexiune unele cu altele. Aceste conexiuni se dezvoltă lent în timpul primilor cinci ani din viață. Alături de aceste conexiuni vine și un șablon unic de substanțe chimice cerebrale care mediază comunicațiile dintre neuroni. În timpul acestei perioade critice a dezvoltării, ciclurile somn–veghe și lumină–întuneric afectează dezvoltarea creierului. Un dezechilibru al cantității adecvate de lumină (prea puțină lumină în timpul zilei sau prea multă în timpul nopții) sau un ciclu somn–veghe neregulat poate avea un efect durabil sub forma unei schimbări permanente a tiparului de somn, a hipersensibilității la lumină sau chiar boli precum tulburare de spectru autist (TSA) sau tulburare de hiperactivitate cu deficit de atenție (ADHD). La șoareci, celulele cu melanopsină din retină, aflate în conexiune greșită cu creierul, pot avea drept consecințe dureri de cap și migrene induse de lumină.[2] Același lucru ar putea fi adevărat și în cazul oamenilor care petrec prea mult timp sub o lumină strălucitoare.

(3) Acumularea deteriorărilor sau insuficiența reparațiilor și moartea neuronilor: Ceasul circadian reglează genele care sunt implicate în reducerea

stresului neuronal, favorizându-le reparația astfel încât neuronii să rămână sănătoși. Dacă vreunul dintre ceasurile circadiene ale creierului este perturbat, neuronii asociați cu el pot deveni cu ușurință stresați, deteriorați sau pur și simplu mor, ori procesul care curăță mizeria poate fi afectat, provocând și mai mult stres și distrugeri. Iată de ce un creier cu un ceas perturbat are și multe conexiuni greșite. Acestea cauzează și mai multe distrugeri și pot avea ca rezultat multe boli diferite, inclusiv autism, ADHD, depresie, tulburare bipolară, TSPT, tulburare de anxietate generalizată, tulburare de panică, migrenă severă, epilepsie și convulsii.

(4) Un dezechilibru al substanțelor chimice din creier: Neuronii produc acele substanțe chimice din creier denumite neurotransmițători, care au rol de mesageri între celulele nervoase. Printre neurotransmițători se numără dopamina, serotonina, noradrenalina și acidul gamaaminobutiric (GABA). Acești neurotransmițători modulează diferite aspecte ale funcționării cerebrale, inclusiv a fi activ, a fi calm și a reacționa la motivație sau recompense. Mulți dintre acești neurotransmițători sunt supuși controlului unui ceas circadian, ceea ce este logic, deoarece de obicei trecem prin diferite stări de spirit la ore diferite ale zilei. Dimineața, suntem mai atenți și puțin neliniștiți cu privire la tot ce ne-am planificat pentru ziua în curs. În timpul zilei, suntem motivați să facem ceea ce am plănuit și, de asemenea, impulsionați de mici recompense, să ducem lucrurile la bun sfârșit. Spre seară și mai târziu, substanțele chimice din creier care susțin starea de calm ne ajută să ne destindem.

Unele ceasuri cerebrale sunt implicate în producerea acestor substanțe chimice, în vreme ce altele sunt implicate în întreruperea ciclului de producere a lor. Când ceasul este perturbat, ritmul zilnic al producției de substanțe chimice la nivel cerebral se desincronizează sau rămâne blocat la niveluri ridicate sau scăzute. Aceasta este situația în

care dezvoltăm diferite boli ale creierului. De exemplu, când șoarecii nu au un ceas în creier, produc prea multă dopamină — un neurotransmițător implicat în utilizarea energiei în corp, în metabolism și activitatea fizică.[3] Prea multă dopamină determină manifestări maniacale atât la șoareci, cât și la oameni.

Ce rol joacă lumina

Legătura dintre codul nostru circadian și sănătatea mintală poate fi pusă pe seama migrației oamenilor spre emisfera nordică, în urmă cu 30 000–40 000 de ani. Lipsa de lumină provoacă depresie, iar zilele scurte de iarnă cu numai șase ore de lumină diurnă sunt un vinovat principal. Astăzi, această afecțiune poartă numele de *tulburare afectivă sezonieră* — abreviată TAS. TAS este o formă de depresie cu simptome care includ oboseala, deznădejdea și izolarea socială. Cei care sunt predispuși la această tulburare simt „tristețea hibernală" începând de toamna până la începutul primăverii, perioadă în care oamenii primesc mai puțină lumină naturală, și starea aceasta nu se încheie decât când zilele devin mai lungi. Acest lucru li se întâmplă frecvent celor care trăiesc în țările nordice în timpul iernii, când soarele nu este prezent pe cer dimineața, la ora la care oamenii se pregătesc să meargă la serviciu. Odată cu trecerea orelor, soarele iese la iveală, dispoziția se îmbunătățește și la fel și performanța. Chiar și în afara țărilor nord-europene, depresia și rata sinuciderilor în rândul populației cresc pe măsură ce ne mișcăm de la ecuator la latitudini mai mari, iar creșterea este sezonieră, depresia accentuându-se iarna.[4,5] Acesta este un excelent exemplu de factor de mediu care face ca unele comunități să fie predispuse la probleme de sănătate mintală.

O legătură probabilă între depresie, tulburarea afectivă sezonieră și somnul deficitar din timpul nopții (împreună cu senzația de somnolență când suntem treji) este lipsa de lumină puternică în

timpul zilei. Știm că persoanele care au insomnie și se simt somnolente în timpul zilei (indiferent dacă au un loc de muncă obișnuit sau lucrează în schimburi) sunt predispuse la depresie.[6] În orice caz, abia începem să descoperim efectul luminii asupra somnului și tiparelor de activitate pe durata vieții. Un studiu din 2017 a arătat că, atunci când șoarecii adolescenți sunt expuși la un ciclu zi–noapte nenatural, care imită un *jet lag* foarte moderat (un decalaj de un fus orar), în care timingul luminii este avansat sau devansat cu numai o oră în fiecare zi, timp de doar câteva săptămâni, ceasul lor circadian s-a reconfigurat complet pentru restul vieții șoarecelui.[7,8] Credem că acest efect se datorează în întregime modului în care ceasul principal din creier, aflat în nucleul suprachiasmatic (NSC), se reprogramează activând și dezactivând un set unic de gene.

Aceste cercetări sunt revoluționare, deoarece înainte se credea că schimbările circadiene apărute au loc doar când șoarecii suferă o mutație genetică. În schimb, cercetătorii au constatat că acești șoareci aveau un dezechilibru chimic în NSC. Programul de iluminare modificat le-a afectat producția neurotransmițătorului GABA, despre care se știe că menține starea de calm. Interesant este că majoritatea neuronilor ceasului NSC produc GABA, iar cantitatea de GABA are un efect imens asupra felului în care ne organizăm zilnic ciclul de somn–veghe, precum și asupra capacității noastre de a rămâne calmi sau a deveni anxioși.

Așadar, copiii crescuți într-un mediu în care lumina provoacă perturbări circadiene sunt destinați să aibă probleme de sănătate mintală sau obiceiurile de la vârsta maturității sunt cele care pot declanșa disfuncție cerebrală? Nu știm sigur. Dar ce știm este că incidența bolilor provocate de disfuncțiile cerebrale este în creștere. Dacă am reuși să stabilim un orar de somn fix, dacă am fi mai atenți la cantitatea de lumină la care suntem expuși pe timp de noapte și dacă ne-am asigura mai multă lumină

solară în timpul zilei, am putea să inversăm evoluția acestor cifre.

Iluminatul interior, la ore nepotrivite, poate avea un efect profund asupra codului nostru circadian, mai ales când suntem bolnavi. Așa cum am discutat în Capitolul 11, se știe că mulți pacienți aflați la terapie intensivă, care deja sunt într-o stare critică, nu reușesc să-și dea seama dacă e zi sau noapte, din cauza faptului că în saloanele de spital lumina este aprinsă întotdeauna. După câteva zile, mulți pacienți dezvoltă delir de terapie intensivă. Instalarea unor elemente de iluminat noi, care simulează schimbările noapte–zi prin lumini mai puternice sau mai estompate, și reducerea zgomotului pentru a favoriza somnul pe timpul nopții vor restabili ritmul circadian al pacienților de pe secțiile de terapie intensivă și vor reduce considerabil delirul de terapie intensivă.[9]

Bebelușii prematuri sunt și ei expuși la o lumină de un tip nepotrivit, la momente nepotrivite, încă din ziua în care s-au născut. Acești bebeluși ajung în lumea asta cu creierul și corpul încă în curs de dezvoltare și maturizare. Ei își petrec primele zile sau săptămâni într-o unitate de terapie intensivă neonatală (UTIN) până când se dezvoltă suficient pentru a fi crescuți acasă. Luminile din UTIN sunt mereu aprinse, deoarece doctorii și asistentele trebuie să-i verifice pe bebeluși la fiecare câteva ore (dacă nu minute). De asemenea, există acolo multe monitoare și ecrane de computer care fac zgomot și emit lumină proprie. Ca rezultat, pentru creierul copilului, aflat în plină dezvoltare, nu există senzația de zi sau de noapte. Mai știm că, de regulă, copiii prematuri au multe probleme de sănătate, inclusiv aspecte legate de dezvoltarea creierului. Când se fac mai mari, mulți suferă de ADHD, tulburări de spectru autist, deficiențe de învățare, competențe lingvistice compromise și altele. Aceste observații corelative ridică noi întrebări de verificat, pentru a se vedea dacă nu cumva susținerea ritmului circadian prin abordarea expunerii la lumină ori a orelor de

mese poate preveni sau măcar diminua severitatea acestor boli.

În studiul foarte interesant, despre care am discutat deja în Capitolul 8, cercetătorii au acoperit pătuțurile bebelușilor prematuri timp de câteva ore în timpul nopții, blocând lumina puternică.[10] Această simplă adoptare a ciclului lumină–întuneric a accelerat creșterea și dezvoltarea bebelușilor într-o asemenea măsură, încât le-a redus șederea în spital cu până la 30%. Bebelușii au câștigat în greutate mai repede (o creștere mai rapidă a greutății corporale este corelată cu o mai bună dezvoltare generală a creierului), iar ritmul lor cardiac a fost mai stabil. În plus, acești bebeluși au avut o mai bună saturație a oxigenului din sânge și mai multă melatonină. Simplul fapt că au fost lăsați să trăiască experiența ciclului zi–noapte a avut efecte profunde.

Lumina potrivită învinge depresia

Ni-l mai amintim, desigur, pe Cory Mapstone, polițistul din San Diego pe care l-am cunoscut în Capitolul 7. Când lucrează în tura de noapte, Cory știe foarte bine că este predispus la moral scăzut. Dar în cei 25 de ani de muncă el nu a avut niciodată vreun episod de depresie. De ce? Pentru că se asigură că are parte de cel puțin o oră de expunere la lumina soarelui înainte de a merge la culcare. Mi-a spus că, atunci când simte lumina solară, aceasta curge dinspre ochii săi la creier și îl trezește. Când stă în lumina zilei, e ca și cum ar lua o doză gratuită de vitamină pentru creier. Lumina diurnă reface echilibrul chimic al creierului — mai multă lumină eliberează mai mult glutamat excitant în creier, restabilește ritmurile zilnice ale cortizolului și melatoninei și le menține într-un echilibru adecvat. Mai mult, când ești expus la mai multă lumină diurnă, somnul tău va deveni mai rezilient în fața luminii de seară, astfel încât să te poți duce la culcare și să învingi anxietatea.

Abordarea problemelor legate de lumină și somn pentru o sănătate optimă a creierului

O temă comună tuturor bolilor neurologice este perturbarea somnului. Funcționarea noastră pe timp de zi este în esență un șir de decizii care implică cogniția și emoția. Perturbarea somnului afectează acest proces decizional. De asemenea, este des întâlnită în multe boli și tulburări psihice, cum ar fi TSPT, anxietate, tulburare bipolară și altele. În plus, constituie un factor proeminent în boli neurodegenerative, cum ar fi Alzheimer și scleroza multiplă. Aceste probleme sunt rareori considerate a fi asociate cu anomalii ale somnului sau perturbarea circadiană, dar ar trebui să fie.[11] Să te îngrijești de o problemă legată de somn este de regulă un aspect important al tratării oricăreia dintre aceste probleme ale sănătății creierului.

Expunerea excesivă la lumină în timpul nopții reduce somnul, o perioadă în care are loc cea mai mare parte a procesului de curățare a proteinelor deteriorate din celule. Când dormi mai mult, creierul are în mod firesc mai mult timp la dispoziție să repare și să curețe aceste reziduuri. De asemenea, somnul ajută la detoxificarea creierului în alt mod. Potrivit unui fenomen de curând descoperit, se pare că există un sistem special de drenaj în creier, denumit *sistem limfatic cerebral.* Acest sistem funcționează în timpul somnului pentru a elimina reziduurile metabolice din creier. Somnul sporește acest proces cu până la 60%[12]. Așadar, oricare ar fi obiceiurile tale bune din timpul zilei, să dormi bine noaptea este modalitatea cea mai bună pentru îndepărtarea tuturor acestor produse reziduale din creier. Se presupune că acest lucru previne demența.[13] Un creier excesiv de stresat și privat de somn produce proteine care nu au configurația corectă. Pe măsură ce aceste proteine deteriorate se acumulează, pot provoca moartea celulelor la nivelul

creierului, ceea ce constituie un semn distinctiv al demenței.

Uită creierul de cât somn avem nevoie când îmbătrânim?

Așa cum am spus, somnul este intervalul în care memoria este consolidată și stocată. Cu cât mai multe sunt nopțile în care poți dormi minimum 7 ore, cu atât ești mai protejat de pierderea memoriei când îmbătrânești. Regula funcționează și pe termen scurt. Am aflat în Capitolul 4 că un somn mai bun asigură o memorie și o atenție mai bune a doua zi.

Unii pacienți m-au întrebat dacă faptul că au un somn deficitar le va provoca probleme ale memoriei de lungă durată, cum ar fi demența sau boala Alzheimer. Adevărul este că nu știm dacă somnul insuficient sau deficitar este o cauză a demenței, dar contribuie la aceasta. Cercetătorii au descoperit că privarea de somn afectează negativ memoria la șoareci și contribuie la dezvoltarea plăcilor și a ghemurilor neurofibrilare care sunt semnul distinctiv al bolii Alzheimer.[14,15] Având acest lucru în minte, este mult mai bine să ai un somn bun și să-ți protejezi creierul, decât să renunți în mod nenecesar la aceste ore.

Totuși, pe măsură ce îmbătrânim, crește probabilitatea de a dormi mai puțin, nu mai mult. Adulții vârstnici mi-au spus că se trezesc de-a binelea după numai 5 ore de somn și se simt suficient de revigorați, astfel încât să nu mai încerce să se întoarcă în pat. Mai știm că și calitatea somnului are de suferit odată cu înaintarea în vârstă. Suntem mai sensibili la sunete și lumină, factori care pot perturba somnul. Michael Rosbash (care a primit în 2017 Premiul Nobel pentru descoperirea modului în care funcționează ceasul nostru circadian) și echipa lui de cercetători au descoperit că, atunci când musculițele de oțet tinere și vârstnice sunt ușor împunse în timpul somnului, musculițele mai bătrâne sunt mai predispuse să se trezească.[16]

Musculițele tinere și-au reluat somnul ori au dormit mai mult a doua zi, ca și cum ar fi vrut să recupereze somnul pierdut, în vreme ce musculițele mai bătrâne n-au dormit la fel de mult. Era ca și cum creierul lor de musculiță de oțet „uitase" că fusese privat de somn. Experimentul simplu al lui Rosbash sugerează că un creier mai vârstnic nu numai că se trezește cu mici perturbări, dar el chiar uită de cât timp de somn are nevoie.

Iată ce trebuie să reținem: când îmbătrânim, ne facem un deserviciu și nouă, și creierului nostru „păcălind" oportunitățile de a dormi. Așadar, dă-ți o șansă de a dormi 8 ore în fiecare noapte.

ART pentru sănătatea creierului

Așa cum am discutat în Capitolul 9, hormonii din sistemul digestiv pot ajunge din greșeală în sânge. Acești hormoni pot traversa bariera hematoencefalică, afectând funcționarea creierului. Unul dintre acești hormoni este CCK-4, despre care se știe că provoacă anxietate dacă ajunge la creier. ART va reduce cantitatea hormonilor intestinali care acționează asupra creierului și cauzează anxietate sau atacuri de panică.

Un alt mecanism prin care hrana afectează funcționarea creierului este atunci când ne concentrăm prea intens asupra unei grupe de alimente. De exemplu, se știe de aproape un secol că dieta ketogenică — o dietă foarte săracă în carbohidrați și bogată în grăsimi — poate reduce incidența cazurilor severe de epilepsie infantilă rezistentă la medicamente. Acest profil nutrițional schimbă tipul de energie aflat la dispoziția celulelor cerebrale. Aceste celule folosesc corpii cetonici (care sunt produse de descompunere a grăsimii), ceea ce poate îmbunătăți funcționarea generală a creierului și reduce incidența convulsiilor. Un program ART de 8–10 ore poate determina, de asemenea, corpul să apeleze la celulele adipoase depozitate și să producă acești corpi cetonici naturali, folosindu-i pentru energia creierului. Dacă urmezi un program ART de

8–10 ore, cu câteva ore înaintea micului-dejun corpul tău va produce în mod natural cetone care vor hrăni creierul și vor reduce inflamația cerebrală.

Una dintre reacțiile noastre primitive este motivația de a căuta hrană atunci când ne confruntăm cu o penurie a acesteia. Știm că atunci când șoarecii primesc mâncare doar într-un interval de câteva ore, ei fac strategii și dezvoltă un comportament oportunist interesant de căutare a hranei.[17] Ei se trezesc cu circa două ore înainte de ora când ar trebui să vină hrana și încep să alerge de colo-colo, ca și cum ar căuta de mâncare. Sunt dovezi potrivit cărora acești șoareci cu acces limitat la mâncare folosesc energia ketogenică în combinație cu ceasul circadian pentru a obține acea durată exactă a somnului, care să le permită să se trezească devreme pentru a căuta hrană.[18]

Au apărut, de asemenea, dovezi noi, conform cărora cetonele trimit semnale chimice care protejează neuronii de vătămări, respectiv neuronii se repară mai bine în fața unor boli neurodegenerative, cum ar fi Alzheimer, Parkinson sau Huntington.[19] Deși este prea devreme să stabilim o legătură între creșterea motivației de a căuta hrană la animale, trecând prin ART, și o mai bună sănătate a creierului, este limpede acum că numeroasele beneficii ale unei diete ketogenice asupra sănătății cerebrale pot fi valorificate prin restrângerea intervalului de hrănire la 8–10 ore.

Să mănânci la aceleași ore în fiecare zi și să stai o lungă perioadă fără mâncare sincronizează ceasurile circadiene din creier și corp. ART crește în mod natural calitatea somnului, astfel încât să adormi ușor și să dormi fără întreruperi timp de câteva ore.

Într-un studiu din 2018, efectuat de laboratorul lui Christopher Colwell de la Universitatea din Los Angeles, California, s-a constatat că ART reduce semnificativ simptomele neurodegenerative ale bolii Huntington la șoareci.[20] După trei luni, șoarecii cu acces nelimitat la mâncare au dezvoltat semnele grăitoare ale bolii Huntington: o perturbare severă a ciclului normal somn–veghe, coordonare motorie

deficitară și creșterea variabilității ritmului cardiac. Șoarecii din grupul ART au fost protejați în mod considerabil de aceste simptome. Șoarecii ART au dormit bine, aveau mișcările mai bine coordonate, ritmul lor cardiac era mai regulat, iar funcționarea cerebrală semăna mai mult cu cea a unui creier sănătos.

Exercițiile fizice susțin sănătatea creierului

Activitatea fizică crește factorul neurotrofic derivat din creier (FNDC), care întărește legătura dintre neuroni și îmbunătățește memoria. FNDC poate augmenta reparația neuronilor stresați sau vătămați — procesul care apare și când în creier este prezent un ceas circadian puternic.

Exercițiile fizice și ART pot acționa independent sau împreună pentru a proteja împotriva pierderii neuronilor dopaminergici, care are loc în boala Parkinson. Beneficiile sunt atât de profunde, încât, atunci când șoarecii care făceau mișcare au fost expuși la toxine despre care se știe că omoară neuronii și provoacă boala Parkinson, accidente vasculare cerebrale sau chiar boala Huntington, creierul lor a fost mai rezistent la aceste schimbări și ei și-au revenit mai repede decât șoarecii care nu au făcut mișcare.[21,22] Exercițiile și adoptarea unui program ART de 12–16 ore par să producă schimbări chimice similare în creierul șoarecilor[23] și pot ajuta la menținerea unui ritm circadian robust. Aceste efecte cresc reziliența creierului nostru, astfel încât acesta să poată gestiona mai bine distrugerile și să-și revină mai rapid.

Gestionarea stresului

A avea un ceas circadian puternic este o protecție împotriva factorilor de stres din viața de zi cu zi, care ne afectează sănătatea. De exemplu, hormonul stresului, cortizolul, se află sub o puternică reglare

circadiană. La persoanele sănătoase, producția de cortizol are valori maxime dimineața și minime în jurul orei de culcare. Aceasta ne permite să ne destindem și să mergem la culcare.

Într-un al doilea mecanism, ceasul circadian însuși poate anula efectul unei creșteri subite a hormonului stresului, astfel încât, după ce factorul de stres dispare, să putem reveni la o stare de spirit normală. Imaginează-ți că ești blocat în trafic în timpul navetei de seară către casă și întârzii să-ți iei copiii de la afterschool. Simplul fapt de a te îngrijora că o să întârzii este suficient ca să crească producția de hormoni ai stresului de către glandele suprarenale. Dar când ajungi în sfârșit și te întâlnești cu copiii, chiar dacă ai întârziat, stresul ar trebui să se disipeze; această calmare este legată de o oprire a producerii hormonului. Hormonul stresului, care a fost produs în exces în timpul drumului cu mașina și circulă prin sângele tău, nu va face mult rău dacă sistemul ceasurilor tale este puternic și a reușit să oprească producția de hormoni.

Dar dacă vei continua să te simți stresat și în timpul serii, ai o problemă legată de reacția la stres. Mai întâi, o cantitate prea mare de hormon al stresului îți va copleși sistemul și ceasul circadian s-ar putea să nu reușească să-l gestioneze. Creșterea de seară a hormonului stresului va menține o stare de excitație. Aceasta va întârzia ora culcării și s-ar putea să crească expunerea la lumina puternică pe timp de noapte, ceea ce va perturba și mai mult ceasul circadian. Unii ar putea crede că această „creștere naturală a energiei“ este o experiență pozitivă, deoarece simt că pot fi mai productivi noaptea. Dar, cu timpul, energia constantă pe timp de noapte se poate transforma din productivitate în tulburare de anxietate. Iar a doua zi căderea care urmează acestui răspuns la stres se poate manifesta sub multe forme. Dacă te-ai culcat târziu, te vei simți obosit, iritabil, derutat și înfometat în timpul zilei.

Oamenii cu stres cronic pot chiar aluneca în depresie. Prea mult hormon al stresului în timpul ciclului zi–noapte limitează crearea de noi neuroni

și, pe măsură ce numărul neuronilor deteriorați crește, putem ceda în fața depresiei. La adulții vârstnici, lipsa de neuroni noi în combinație cu creșterea numărului neuronilor deteriorați sau morți poate contribui și la uitare și/sau la pierderea memoriei.

Poți aborda această problemă a stresului și o poți rezolva prin obiceiuri bune. Dacă faci orice formă de activitate fizică — fie și doar o jumătate de oră sau o oră la sală —, obții o protecție suplimentară împotriva efectelor stresului. Seara, destinderea prin lecturi de plăcere sau meditație ajută la reducerea producției de hormon al stresului și favorizează somnul.

Focalizarea pe depresie

Stresul sau un eveniment trist subit îi poate face pe oameni să se simtă cu moralul scăzut și e firesc ca ei să-și dorească să stea singuri, în casă, și să-și rumege gândurile negre într-o cameră întunecată. Toate aceste comportamente afectează ceasul circadian. Iar un ceas perturbat îi împinge și mai tare în depresie. În același timp, unul dintre simptomele depresiei este incapacitatea de a dormi sau somnul excesiv, care perturbă și mai mult ceasul. Cei care sunt deja deprimați ar putea intra într-un cerc vicios. Nu ceasul circadian cauzează depresia, ci depresia provoacă o perturbare circadiană, care la rândul ei adâncește depresia.

O modalitate de a învinge depresia sau măcar de a o gestiona este să-ți simplifici viața într-o manieră foarte disciplinată. Obiceiurile bune atrag alte obiceiuri bune. Dacă poți să dormi mai mult noaptea, să faci mișcare în timpul zilei, să-ți crești expunerea la lumina diurnă puternică și să mănânci la aceleași ore în fiecare zi, poți să reduci unii dintre factorii de stres ai vieții, deoarece aceste decizii au fost luate în prealabil.

Multe evenimente stresante și nefericite sunt inevitabile. Nu am cunoscut pe nimeni care să nu fi

avut niciodată un stres sau o dificultate, cum ar fi pierderea slujbei sau a unei persoane iubite. Deși aceste evenimente ne pot împinge spre anxietate sau depresie, un ceas circadian robust constituie o protecție împotriva acestor situații, dar și o potențială cale de ieșire din acestea.

Poți să menții un ceas robust și să păstrezi o funcționare cerebrală normală urmând patru obiceiuri simple: somn, ART, mișcare și o expunere corespunzătoare la lumina zilei. Fiecare dintre aceste patru obiceiuri îmbunătățește sănătatea creierului. Ameliorarea unui obicei circadian îți oferă unele beneficii, dar încorporarea a două sau mai multe are efecte profunde în protejarea creierului.

În marea lor majoritate, oamenii cu depresie au dificultăți de a adormi sau a rămâne adormiți pe toată durata nopții. Multe medicamente folosite în tratarea depresiei acționează prin stimularea somnului. Totuși, somnul indus de medicamente îi poate face pe oameni prea somnolenți a doua zi, aproape incapabili să se ridice din pat. Deși medicamentele îi pot ajuta treptat să învingă depresia în câteva săptămâni sau luni, calitatea vieții este adesea compromisă.

Alții s-ar putea să treacă printr-o perioadă de vivacitate și activitate excesivă sau manie. Acest tipar se numește *tulburare bipolară*. Acum se știe bine că bolnavii de depresie, care au și tipare de somn neregulate sau dorm mai puțin decât trebuie, sunt mai predispuși la manie, care poate progresa lent spre psihoză. Episoadele maniacale pot fi declanșate de traversarea mai multor fusuri orare, cuplată cu un deficit de somn.[24]

Multă vreme s-a crezut că legătura dintre perturbarea circadiană și bolile cerebrale ar fi corelativă, dar a fost dificil să se demonstreze cum una o cauzează pe cealaltă. Cu câțiva ani în urmă, o legătură directă s-a stabilit între tulburarea bipolară și ceasul circadian. Unul dintre medicamentele folosite pe scară largă pentru tratarea acestei tulburări — litiul — s-a constatat că se leagă de una dintre componentele ceasului circadian și îl face să

funcționeze mai puternic.[25] Această descoperire are implicații care sunt în același timp preventive și terapeutice din perspectiva sănătății creierului. În același sens, știm că oamenii fără depresie dorm mai bine și au obiceiuri alimentare mai bune decât cei care se luptă cu depresia. Dar nu ai nevoie de litiu ca să obții o dispoziție psihică pozitivă; acele obiceiuri aflate în conexiune cu codul circadian, prin care abordezi somnul, lumina, mâncarea și activitatea fizică, te vor ajuta să-ți ridici moralul și să-ți îmbunătățești sănătatea cerebrală.

Roger Guillemin susține că longevitatea sa se datorează ritmului său circadian

Roger Guillemin este un laureat al Premiului Nobel, precum și artist, soț, tată a șase copii și bunic. Dar, cel mai impresionant, este în continuare activ și plin de viață la 94 de ani. Într-un interviu cu cercetătorul postdoctoral Emily Manoogian, de la laboratorul meu, el a afirmat că o parte din succesul său se datorează rutinelor pe care și le-a stabilit în stilul de viață zilnic (când, ce și cât de mult mănâncă, doarme și se mișcă).[26]

Dr. Guillemin a crescut în orașul francez Dijon și a rămas acolo ca să-și ia bacalaureatul și să-și înceapă studiile pentru licența în medicină. S-a mutat la Montreal ca să-și urmeze interesul îndelungat pentru cercetarea științifică și a lucrat cu Hans Selye, al cărui mentorat a jucat un rol semnificativ în viața lui. Dr. Selye a fost unul dintre primii oameni de știință care au înțeles reacția la stres și modul în care glandele suprarenale produc substanțe precum cortizolul, pentru a ne ajuta să facem față situațiilor de stres acut. După cum explică dr. Guillemin, „Selye a fost primul care a introdus cuvântul *stres* în vocabularul medical. Înainte de asta, doar inginerii foloseau acest termen“[***].

În cei 50 de ani în care și-a condus propriul laborator, programul zilnic al doctorului Guillemin a fost destul de constant. (De fapt, a avut aceeași

asistentă, Bernice, timp de peste 40 de ani.) Se trezea pe la 6:30–7:00, fără ceas deșteptător, în fiecare zi. Nu s-a omorât niciodată cu micul-dejun, mâncând de obicei ceva frugal: o cafea cu ceva pâine prăjită cu gem. Ajungea la laborator în jurul orei 8:00, uneori mânca o masă ușoară pe la amiază (fără gustări) și se întorcea acasă după ora 17:00, ca să ia cina și să bea un pahar de vin cu familia la ora 19:00. Acasă și oricând era posibil, mânca numai mâncare franțuzească. Nu și-a impus niciodată restricții alimentare, ci mai degrabă a consumat consecvent alimentele de calitate și proaspete care îi plăceau. Se ducea la culcare în jurul orei 22:00 și o lua de la capăt a doua zi. Dr. Guillemin nu s-a considerat niciodată un sportiv, dar a rămas activ înotând sau jucând tenis aproape în fiecare zi a vieții sale de adult.

În pofida acestui succes remarcabil, dr. Guillemin a fost supus stresului, des întâlnit la oamenii de știință, de a face în permanență progrese în laborator. De fapt, de multe ori, chiar s-a gândit să-și închidă laboratorul. Nu avea vreun truc special pentru a se elibera de stres. A fost perseverent și a observat că păstrarea rutinei zilnice și faptul că a avut lângă el familia au fost și continuă să fie un minunat sistem de susținere pe toată durata vieții sale.

Menținerea unei sănătăți optime a creierului nu este neapărat o provocare pentru toată viața, mai ales dacă înțelegi rolul central al ritmului circadian în menținerea unui corp și a unei minți sănătoase. La fel cum cheia pentru o sănătate dentară îndelungată este îngrijirea zilnică a dinților, poți încorpora obiceiurile simple pe care le-am descris în această carte pentru a-ți susține ritmul circadian. Momentele în care dormi, mănânci și faci mișcare pot fi armonizate cu ritmurile potrivite ale genelor, hormonilor și substanțelor chimice de la nivelul creierului. De fapt, de fiecare dată când aud despre cineva asemenea dr. Guillemin că a trăit sănătos până după 90 de ani, o privire mai atentă asupra

stilului său de viață dezvăluie că a încorporat în viața de zi cu zi înțelepciunea circadiană.

*** În limbajul tehnic de specialitate, *stres* se traduce prin „efort". *(N.t.)*

CAPITOLUL 13

O zi circadiană perfectă

Pentru mine, o zi circadiană perfectă începe în seara precedentă, când am terminat cina devreme — în jurul orei 19:00 — și m-am culcat pe la 22:30. Dimineața, mă simt odihnit și revigorat. După un mic-dejun consistent în jurul orei 8:00, fac o plimbare iute afară, apoi mă urc în mașină și merg la serviciu. Mintea îmi zumzăie în timpul drumului cu mașina, iar când ajung la birou, sunt gata să încep munca. Fac o pauză de prânz scurtă — pe la amiază —, după care mă întorc la muncă până în jurul orei 17:00. Apoi fac câteva exerciții fizice și mă duc spre casă ca să iau cina cu familia și să mai fac câte ceva legat de muncă sau să îmi ajut fata la teme după cină, folosind iluminatul local.

Așa cum ai aflat, aceste zile perfecte îmi setează ceasul pentru o sănătate optimă. Dar se întâmplă ele în fiecare zi? Bineînțeles că nu. Profesia mea mă obligă să călătoresc mult, nu doar în SUA, ci în toată lumea. Uneori, trebuie să mă trezesc foarte devreme ca să prind un avion sau am o teleconferință cu colegi aflați la câteva fusuri orare distanță. Alteori am de lucrat până seara târziu, cu ochii lipiți de computer, dacă am de respectat un termen de predare. În fine, sunt situații când trebuie să le țin de urât colegilor sau să iau parte la o conferință însoțită de un dineu programat mai târziu decât mi-ar plăcea, ceea ce-mi dă peste cap programul meu ART.

Beneficii observate ale alimentației cu restricție temporală

ALIMENTAȚIE ALEATORIE	ALIMENTAȚIE CU RESTRICȚIE TEMPORALĂ
Obezitate	Masă a grăsimii redusă, masă musculară crescută
Intoleranță la glucoză, rezistență la insulină	Glucoză normală
Colesterol ridicat	Colesterol normal
Boli cardiovasculare	Funcție cardiacă îmbunătățită, aritmie redusă
Inflamație	Inflamație redusă
Boala ficatului gras	Ficat sănătos
Risc de cancer crescut	Risc de cancer redus, rezultate mai bune ale tratamentelor
Somn de calitate necorespunzătoare	Calitate mai bună a somnului
Funcție musculară compromisă	Rezistență crescută
Microbiom digestiv dăunător	Microbiom digestiv sănătos
Tranzit intestinal neregulat	Tranzit intestinal regulat
Boli renale	Funcționare sănătoasă a rinichilor
Coordonare motorie deficitară	Coordonare motorie mai bună

Cu toate acestea, îmi dau silința în fiecare zi să realizez corect cât de multe aspecte ale codului meu circadian. Dacă nu pot să fac exerciții fizice, am grijă să respect strict programul ART. Chiar dacă iau o cină târzie, încerc să-i dau stomacului un răgaz de cel puțin 12–13 ore ca să se odihnească înainte de masa următoare. Dacă mă culc târziu, mă asigur că a doua zi fac exerciții. Te-ai prins de idee. Ne străduim să fim perfecți, dar uneori trebuie să ne mulțumim cu ceea ce se poate face. Știu că sănătatea se află în mâinile mele. Depinde de mine să fac alegerile corecte cât de des pot, ca să am cât mai multe beneficii.

Citind cartea de față, sper că ai aflat câte ceva despre codul tău circadian și cât de ușor este să faci micile schimbări necesare pentru consolidarea lui.

După ce urmezi recomandările din această carte timp de câteva săptămâni, fă din nou testele din Capitolul 3 și vezi dacă obții rezultate diferite. Este bine să ai obiceiul de a ține evidența datelor colectate inițial și să vezi cum s-au schimbat după formarea de noi obiceiuri. Orele când iei prima înghițitură, respectiv ultima pun toate lucrurile în mișcare, mai ales dacă poți să-ți păstrezi o rutină sau un orar de alimentație. Limitarea luminii pe timpul nopții, îndeosebi expunerea la lumini puternice, contribuie mult la cât de repede adormi și la prelungirea duratei somnului. Exercițiile te fac să fii obosit și în același timp îmbunătățesc sănătatea creierului — știm că majoritatea activităților care întrețin sănătatea creierului au loc oricum în timp ce dormi.

Dacă în prezent suferi de o boală cronică, nu uita că unul dintre cele mai bune lucruri pe care poți să le faci ca să-i inversezi cursul sau să-i diminuezi gravitatea este să-ți consolidezi codul circadian. Începem să vedem multe exemple de oameni care descoperă un stil de viață cu totul nou după ce au încercat aceste recomandări. Unii chiar ne-au spus că nu mai au nevoie să ia medicamente. Rolul pe care ART îl joacă în sincronizarea codului și îmbunătățirea sănătății este extrem de important. Tabelul de la pagina 343 are rolul de a-ți oferi cea mai bună motivație pentru a te determina pe tine și pe cei dragi ție să adoptați un program ART.

Îmbunătățirea codului circadian nu este vreo cură miraculoasă, dar, în același timp, sper că ai înțeles că nici pastilele nu fac minuni. Combinând recomandările doctorului tău cu informațiile aflate în această carte, vei face tot ce-ți stă în puteri ca să te simți mai bine și să rămâi sănătos toată viața. Desigur, speranța mea este că vei reuși.

Mulțumiri

În iunie 2015 am fost invitat la o conferință interdisciplinară — Science Foo Camp — în campusul Google din Palo Alto. Mi-am ținut obișnuita prelegere despre ritmurile circadiene și relevanța lor pentru sănătate, dar de data asta publicul, mai puțin academic, a fost mai interesat decât universitarii cu doctorate de la conferințele mele uzuale. Oamenii aceștia, cu pregătiri și interese diverse, voiau să știe mai multe despre știința concretă a ritmurilor circadiene și ce metode pot să implementeze pentru a-și îmbunătăți sănătatea și productivitatea. Mi-am dat seama că, deși există multe cărți scrise de oameni de știință eminenți din domeniu, nu exista niciuna care să explice această nouă știință pe înțelesul publicului larg, astfel încât oamenii să folosească aceste informații în viața de zi cu zi.

Unul dintre organizatorii participanți la conferință, Linda Stone, m-a încurajat insistent să scriu această carte. Lucrarea a prins contur în urma multor discuții la cină cu familia mea. Soția mea, Smita, și fiica mea, Sneha, îmi ascultau cu răbdare explicațiile științifice și mă îndrumau ușor spre o clarificare și simplificare. Uneori, când mama mea venea în vizită, curioasă, se alătura și ea discuției. Răbdarea familiei mele față de orele lungi petrecute în laborator și în diverse deplasări, precum și sprijinul ei permanent au fost neprețuite.

După ce mi-a văzut prezentarea despre ritmurile circadiene și sănătate la conferința New Future din martie 2017, Maria Rodale m-a invitat să scriu o carte despre ritmurile circadiene adresată publicului larg. Momentul ales nu putea fi mai bun. Aproape că aveam deja ceea ce credeam a fi un plan și un conținut bune. Dar, de îndată ce am început să lucrez la carte, mi-am dat seama că trebuia să învăț un mod complet nou de a-mi exprima ideile științifice. Pam Liflander a venit să mă salveze și m-a ajutat să-mi aranjez gândurile și ideile în mod clar și coerent, astfel încât oricine să poată extrage un mesaj simplu, pe baza căruia să poată acționa. Redactorii mei de la Rodale — Marisa Vigilante, Shannon Welch și Danielle Curtis — mi-au îmbunătățit și mai mult manuscrisul, asigurându-se că cititorii vor avea acces la referințele potrivite. Michael O'Conner a luat la periat manuscrisul și a asigurat o redactare excelentă. În sfârșit, Alyse Diamond de la Penguin Random House a adus proiectul la linia de finiș.

Colegii mei cercetători mi-au fost, de asemenea, de mare folos. În prima fază a carierei mele științifice în biologia circadiană, i-am avut ca mentori pe Steve Kay de la Scripps Research Institute și John Hogenesch de la Genomics Institute din cadrul Novartis Reasearch Foundation. Steve m-a introdus în domeniul biologiei circadiene și m-a prezentat multor lideri din domeniu. Sunt mândru că-i cunosc pe Jeff Hall, Michael Rosbash și Michael Young, toți laureați ai Premiului Nobel pentru fiziologie și medicină. Ei m-au inspirat și m-au influențat în activitatea de cercetare.

De asemenea, m-am inspirat din lucrările de știință fundamentale ale lui Susan Golden, Amita Sehgal, Jay Dunlap și Takao Kondo. John Hogenesch a jucat un rol de catalizator pentru călătoria mea în știința circadiană relevantă pentru sănătatea umană. În perioada petrecută la GNF, colaborarea mea cu Joe Takahashi, Peter Schultz, Russ Van Gelder, Iggy Provencio și Garret Fitzgerald a condus la multe descoperiri revoluționare. Aceste colaborări au

continuat, iar Steve și John mi-au devenit prieteni pentru toată viața.

Următoarea fază a carierei mele științifice a început când m-am angajat la Institutul Salk, unde excelența științifică, simbioza și o dorință puternică de a face progrese fundamentale, cu un impact durabil asupra planetei, mi-au impulsionat cercetările. Activitatea fondatorului, dr. Jonas Salk, este în mod deosebit inspiratoare pentru mine. Vaccinul antipolio inventat de el exprimă mesajul puternic potrivit căruia prevenția este cel mai bun tratament. Institutul Salk mi-a acordat susținerea neclintită de a realiza multe experimente neconvenționale. Printre principalii mei colaboratori și colegi cercetători de la Salk s-au numărat: Ron Evans, Mark Montminy, Inder Verma, Rusty Gage, Martyn Goulding, Reuben Shaw și Joe Ecker, fiecare dintre ei ajutându-mă în cercetările privind ritmul circadian în metabolism, neuroștiințe, epigenetică, revitalizare, inflamație și cancer. În plus, Kathy Jones și Joanne Chory au fost în permanență surse de idei noi și îndrumări.

În afara institutului, colaborările și discuțiile avute cu lideri din domeniul metabolismului și îmbătrânirii — Valter Longo, Mark Mattson, Leonard Guarente și Johan Auwerx — m-au ajutat să integrez știința care stă la baza alimentației cu restricție temporală și a ritmului circadian cu știința longevității.

Mă consider un om norocos pentru că am prilejul să lucrez cu un excelent grup de studenți și stagiari. Munca lor constă și în ore lungi petrecute în laborator, în care și-au dat peste cap propriul cod circadian și au făcut posibilă testarea multora dintre ideile descrise în această carte. Le sunt deosebit de recunoscător lui: Hiep Le, Nobushige Tanaka, Christopher Vollmers, Megumi Hatori, Shubhroz Gill, Amandine Chaix, Amir Zarrinpar, Ludovic Mure, Luciano DiTacchio, Masa Hirayama, Gabrielle Sulli și Emily Manoogian. Nenumăratele discuții pe care le-am avut cu Rosie Blau de la *The Economist* și cu arhitectul Frederick Marks m-au ajutat să distilez

modul în care iluminatul circadian poate fi adoptat în viața de zi cu zi. Le mulțumesc, de asemenea, prietenilor mei medici, Julie Wei-Shatzel, C. Michael Wright și Pamela Taub, care și-au îndrumat pacienții referitor la alimentația cu restricție temporală.

Recunoștința mea se îndreaptă, totodată, și spre finanțările pentru cercetări primite de la Institutele Naționale pentru Sănătate, Departamentul Apărării, Departamentul Securității Interne, trustul caritabil Leona M. și Harry B. Halmsley, trusturile caritabile Pew, Federația Americană pentru Cercetări în domeniul Îmbătrânirii, Fundația Glenn pentru Cercetări Medicale, Asociația Americană pentru Diabet, World Cancer Research. Fundația Joe W. și Dorothy Dorsett Brown, trustul caritabil H.A. și Mary K. Chapman, și dr. Irwin și Joan Jacobs.

În sfârșit, prin intermediul site-ului myCircadianClock.org și a aplicației de cercetare aferente, mii de oameni au ajuns să afle informații despre ritmurile lor circadiene și și-au împărtășit schimbările pozitive apărute în starea sănătății lor, dobândite prin învățarea lecțiilor găsite în această carte. Le sunt recunoscător tuturor, mai ales celor câțiva mai îndrăzneți, care au acceptat să fie menționați aici.

NOTE

PREFAȚĂ

1. F. Damiola *et al.*, „Restricted Feeding Uncouples Circadian Oscillators in Peripheral Tissues from the Central Pacemaker in the Suprachiasmatic Nucleus", *Genes and Development* 14 (2000): 2950–61.
2. K.A. Stokkan *et al.*, „Entrainment of the Circadian Clock in the Liver by Feeding", *Science* 291 (2001): 490–93.
3. M.P. St-Onge *et al.*, „Meal Timing and Frequency: Implications for Cardiovascular Disease Prevention: A Scientific Statement from the American Heart Association", *Circulation* 135, nr. 9 (2017): e96–e121.

CAPITOLUL 1

1. D. Fischer *et al.*, „Chronotypes in the US—Influence of Age and Sex", *PLoS ONE* 12 (2017): e0178782.
2. T. Roenneberg *et al.*, „Epidemiology of the Human Circadian Clock", *Sleep Medicine Reviews* 11, nr. 6 (2007): 429–38.
3. L. Kaufman, „Your Schedule Could Be Killing You", *Popular Science*, Septembrie/Octombrie 2017, https://www.popsci.com/your-schedule-could-be-killing-you.
4. J. Li *et al.*, „Parents' Nonstandard Work Schedules and Child Well-Being: A Critical Review of the Literature", *Journal of Primary Prevention* 35, nr. 1 (2014): 53–73.
5. D.L. Brown *et al.*, „Rotating Night Shift Work and the Risk of Ischemic Stroke", *American Journal of Epidemiology* 169, nr. 11 (2009): 1370–77.
6. M. Conlon, N. Lightfoot și N. Kreiger, „Rotating Shift Work and Risk of Prostate Cancer", *Epidemiology* 18, nr. 1 (2007): 182–83.
7. S. Davis, D.K. Mirick și R.G. Stevens, „Night Shift Work, Light at Night, and Risk of Breast Cancer", *Journal of the National Cancer Institute* 93, nr. 20 (2001): 1557–62.
8. C. Hublin *et al.*, „Shift-Work and Cardiovascular Disease: A Population-Based 22-Year Follow-Up

Study", *European Journal of Epidemiology* 25, nr. 5 (2010): 315–23.
9. B. Karlsson, A. Knutsson și B. Lindahl, „Is There an Association between Shift Work and Having a Metabolic Syndrome? Results from a Population Based Study of 27,485 people", *Occupational & Environmental Medicine* 58, nr. 11 (2001): 747–52.
10. T.A. Lahti *et al.*, „Night-Time Work Predisposes to Non-Hodgkin Lymphoma", *International Journal of Cancer* 123, nr. 9 (2008): 2148–51.
11. S.P. Megdal *et al.*, „Night Work and Breast Cancer Risk: A Systematic Review and Meta-Analysis", *European Journal of Cancer* 41, nr. 13 (2005): 2023–32.
12. F.A. Scheer *et al.*, „Adverse Metabolic and Cardiovascular Consequences of Circadian Misalignment", *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 106, nr. 11 (2009), 4453–58.
13. E.S. Schernhammer *et al.*, „Night-Shift Work and Risk of Colorectal Cancer in the Nurses' Health Study", *Journal of the National Cancer Institute* 95, nr. 11 (2003): 825–28.
14. E.S. Schernhammer *et al.*, „Rotating Night Shifts and Risk of Breast Cancer in Women Participating in the Nurses' Health Study", *Journal of the National Cancer Institute* 93, nr. 20 (2001): 1563–68.
15. S. Sookoian *et al.*, „Effects of Rotating Shift Work on Biomarkers of Metabolic Syndrome and Inflammation", *Journal of Internal Medicine* 261, nr. 3 (2007): 285–92.
16. A.N. Viswanathan, S.E. Hankinson și E.S. Schernhammer, „Night Shift Work and the Risk of Endometrial Cancer", *Cancer Research* 67 nr. 21 (2007): 10618–22.
17. E.S. Soteriades *et al.*, „Obesity and Cardiovascular Disease Risk Factors in Firefighters: A Prospective Cohort Study", *Obesity Research* 13, nr. 10 (2005): 1756–63.
18. E.S. Soteriades *et al.*, „Cardiovascular Disease in US Firefighters: A Systematic Review", *Cardiology in Review* 19, nr. 4 (2011): 202–15.

19. K. Straif *et al.*, „Carcinogenicity of Shift-Work, Painting, and Fire-Fighting“, *Lancet Oncology* 8, nr. 12 (2007): 1065–66.
20. International Air Transport Association, „New Year's Day 2014 Marks 100 Years of Commercial Aviation“, comunicat de presă, http://www.iata.org/pressroom/pr/Pages/2013-12-30-01.aspx.
21. J.-J. de Mairan, „Observation Botanique“, *Histoire de l'Academie Royale des Sciences* (1729): 35–36.
22. J. Aschoff, „Exogenous and endogenous components in circadian rhythms“. *Cold Spring Harbor Symposia on Quantitative Biology* 25 (1960): 11–28.
23. J. Aschoff și R. Wever, „Spontanperiodik des Menschen bei Ausschluß aller Zeitgeber“, *Naturwissenschaften* 49, nr. 15 (1962): 337–42.
24. C.J. Morris, D. Aeschbach și F.A. Scheer, „Circadian System, Sleep, and Endocrinology“, *Molecular and Cellular Endocrinology* 349, nr. 1 (2012): 91–104.
25. R.N. Carmody și R.W. Wrangham, „The Energetic Significance of Cooking“, *Journal of Human Evolution* 57, nr. 4 (2009): 379–91.
26. R.N. Carmody, G.S. Weintraub și R.W. Wrangham, „Energetic Consequences of Thermal and Nonthermal Food Processing“, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 108, nr. 48 (2011): 19199–203.
27. P.W. Wiessner, „Embers of Society: Firelight Talk among the Ju/'hoansi Bushmen“, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 111, nr. 39 (2014): 14027–35.
28. R. Fouquet și P.J.G. Pearson, „Seven Centuries of Energy Services: The Price and Use of Light in the United Kingdom (1300–2000)“, *Energy Journal* 27, nr. 1 (2006): 139–77.
29. G. Yetish *et al.*, „Natural Sleep and Its Seasonal Variations in Three Pre-Industrial Societies“, *Current Biology* 25, nr. 21 (2015): 2862–68.
30. H.O. de la Iglesia *et al.*, „Ancestral Sleep“, *Current Biology* 26, nr. 7 (2016): R271–72.
31. H.O. de la Iglesia *et al.*, „Access to Electric Light Is Associated with Shorter Sleep Duration in a

Traditionally Hunter-Gatherer Community", *Journal of Biological Rhythms* 30, nr. 4 (2015): 342–50.
32. R.G. Foster *et al.*, „Circadian Photoreception in the Retinally Degenerate Mouse (rd/rd)", *Journal of Comparative Physiology A* 169, nr. 1 (1991): 39–50.
33. M.S. Freeman *et al.*, „Regulation of Mammalian Circadian Behavior by Non-Rod, Non-Cone, Ocular Photoreceptors", *Science* 284, nr. 5413 (1999): 502–4.
34. R.J. Lucas *et al.*, „Regulation of the Mammalian Pineal by Non-Rod, Non-Cone, Ocular Photoreceptors", *Science* 284, nr. 5413 (1999): 505–7.
35. S. Panda *et al.*, „Melanopsin (Opn4) Requirement for Normal Light-Induced Circadian Phase Shifting", *Science* 298, nr. 5601 (2002): 2213–16.
36. N.F. Ruby *et al.*, „Role of Melanopsin in Circadian Responses to Light", *Science* 298, nr. 5601 (2002): 2211–13.
37. S. Hattar *et al.*, „Melanopsin-Containing Retinal Ganglion Cells: Architecture, Projections, and Intrinsic Photosensitivity", *Science* 295, nr. 5557 (2002): 1065–70.
38. D.M. Berson, F.A. Dunn și M. Takao, „Phototransduction by Retinal Ganglion Cells That Set the Circadian Clock", *Science* 295, nr. 5557 (2002): 1070–73.
39. I. Provencio *et al.*, „Melanopsin: An Opsin in Melanophores, Brain, and Eye", *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 95, nr. 1 (1998): 340–45.

CAPITOLUL 2

1. R.J. Konopka și S. Benzer, „Clock Mutants of Drosophila melanogaster", *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 68, nr. 9 (1971): 2112–16.
2. S. Panda *et al.*, „Coordinated Transcription of Key Pathways in the Mouse by the Circadian Clock", *Cell* 109, nr. 3 (2002): 307–20.
3. D.K. Welsh, J.S. Takahashi și S.A. Kay, „Suprachiasmatic Nucleus: Cell Autonomy and

Network Properties", *Annual Review of Physiology* 72 (2010): 551–77.
4. R.E. Fargason *et al.*, „Correcting Delayed Circadian Phase with Bright Light Therapy Predicts Improvement in ADHD Symptoms: A Pilot Study", *Journal of Psychiatric Research* 91 (2017): 105–10.
5. T. Roenneberg *et al.*, „Epidemiology of the Human Circadian Clock", *Sleep Medicine Reviews* 11, nr. 6 (2007): 429–38.
6. K.L. Toh *et al.*, „An hPer2 Phosphorylation Site Mutation in Familial Advanced Sleep Phase Syndrome", *Science* 291, nr. 5506 (2001): 1040–43.
7. Y. He *et al.*, „The Transcriptional Repressor DEC2 Regulates Sleep Length in Mammals", *Science* 325, nr. 5942 (2009): 866–70.
8. K.P. Wright, Jr. *et al.*, „Entrainment of the Human Circadian Clock to the Natural Light-Dark Cycle", *Current Biology* 23, nr. 16 (2013): 1554–58.
9. C. Vollmers *et al.*, „Time of Feeding and the Intrinsic Circadian Clock Drive Rhythms in Hepatic Gene Expression", *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 106, nr. 50 (2009): 21453–58.
10. D.M. Edgar *et al.*, „Influence of Running Wheel Activity on Free-Running Sleep/Wake and Drinking Circadian Rhythms in Mice", *Physiology & Behavior* 50, nr. 2 (1991): 373–78.
11. S. Brand *et al.*, „High Exercise Levels Are Related to Favorable Sleep Patterns and Psychological Functioning in Adolescents: A Comparison of Athletes and Controls", *Journal of Adolescent Health* 46, nr. 2 (2010): 133–41.
12. K.J. Reid *et al.*, „Aerobic Exercise Improves Self-Reported Sleep and Quality of Life in Older Adults with Insomnia", *Sleep Medicine* 11, nr. 9 (2010): 934–40.
13. S.S. Tworoger *et al.*, „Effects of a Yearlong Moderate-Intensity Exercise and a Stretching Intervention on Sleep Quality in Postmenopausal Women", *Sleep* 26, nr. 7 (2003): 830–36.
14. E.J. van Someren *et al.*, „Long-Term Fitness Training Improves the Circadian Rest-Activity Rhythm in

Healthy Elderly Males", *Journal of Biological Rhythms* 12, nr. 2 (1997): 146–56.

CAPITOLUL 3

1. F.C. Bell și M.L. Miller, „Life Tables for the United States Social Security Area 1900–2100", Social Security Administration, https://www.ssa.gov/oact/NOTES/as120/LifeTables_Body.html.
2. C.R. Marinac *et al.*, „Prolonged Nightly Fasting and Breast Cancer Prognosis", *JAMA Oncology* 2, nr. 8 (2016): 1049–55.
3. A.J. Davidson *et al.*, „Chronic Jet-Lag Increases Mortality in Aged Mice", *Current Biology* 16, nr. 21 (2006): R914–16.
4. D.C. Mohren *et al.*, „Prevalence of Common Infections Among Employees in Different Work Schedules", *Journal of Occupational and Environmental Medicine* 44, nr. 11 (2002): 1003–11.
5. N.J. Schork, „Personalized Medicine: Time for One-Person Trials", *Nature* 520, nr. 7549 (2015): 609–11.
6. B.J. Hahm *et al.*, „Bedtime Misalignment and Progression of Breast Cancer", *Chronobiology International* 31, nr. 2 (2014): 214–21.
7. E.L. McGlinchey *et al.*, „The Effect of Sleep Deprivation on Vocal Expression of Emotion in Adolescents and Adults", *Sleep* 34, nr. 9 (2011): 1233–41.
8. S.J. Wilson *et al.*, „Shortened Sleep Fuels Inflammatory Responses to Marital Conflict: Emotion Regulation Matters", *Psychoneuroendocrinology* 79 (2017): 74–83.
9. S. Gill și S. Panda, „A Smartphone App Reveals Erratic Diurnal Eating Patterns in Humans That Can Be Modulated for Health Benefits", *Cell Metabolism* 22, nr. 5 (2015): 789–98.
10. Ibid.
11. N.J. Gupta, V. Kumar și S. Panda, „A Camera-Phone Based Study Reveals Erratic Eating Pattern and Disrupted Daily Eating-Fasting Cycle among Adults in India", *PLoS ONE* 12, nr. 3 (2017): e0172852.
12. M. Ohayon *et al.*, „National Sleep Foundation's Sleep Quality Recommendations: First Report", *Sleep*

Health 3, nr. 1 (2017): 6–19.
13. M. Hirshkowitz *et al.*, „National Sleep Foundation's Sleep Time Duration Recommendations: Methodology and Results Summary", *Sleep Health* 1, nr. 1 (2015): 40–43.
14. M. Hirshkowitz *et al.*, „National Sleep Foundation's Updated Sleep Duration Recommendations: Final Report", *Sleep Health* 1, nr. 4 (2015): 233–43.

CAPITOLUL 4

1. M. Hirshkowitz *et al.*, „National Sleep Foundation's Sleep Time Duration Recommendations: Methodology and Results Summary", *Sleep Health* 1, nr. 1 (2015): 40–43.
2. M. Hirshkowitz *et al.*, „National Sleep Foundation's Updated Sleep Duration Recommendations: Final Report", *Sleep Health* 1, nr. 4 (2015): 233–43.
3. D.F. Kripke *et al.*, „Mortality Associated with Sleep Duration and Insomnia", *Archives of General Psychiatry* 59, nr. 2 (2002): 131–36.
4. G. Yetish *et al.*, „Natural Sleep and Its Seasonal Variations in Three Pre-Industrial Societies", *Current Biology* 25, nr. 21 (2015): 2862–68.
5. H.O. de la Iglesia *et al.*, „Access to Electric Light Is Associated with Shorter Sleep Duration in a Traditionally Hunter-Gatherer Community", *Journal of Biological Rhythms* 30, nr. 4 (2015): 342–50.
6. A.M. Williamson și A.M. Feyer, „Moderate Sleep Deprivation Produces Impairments in Cognitive and Motor Performance Equivalent to Legally Prescribed Levels of Alcohol Intoxication", *Occupational & Environmental Medicine* 57, nr. 10 (2000): 649–55.
7. H.P. van Dongen *et al.*, „The Cumulative Cost of Additional Wakefulness: Dose-Response Effects on Neurobehavioral Functions and Sleep Physiology from Chronic Sleep Restriction and Total Sleep Deprivation", *Sleep* 26, nr. 2 (2003): 117–26.
8. R.E. Fargason *et al.*, „Correcting Delayed Circadian Phase with Bright Light Therapy Predicts Improvement in ADHD Symptoms: A Pilot Study", *Journal of Psychiatric Research* 91 (2017): 105–10.
9. N. Kronfeld-Schor și H. Einat, „Circadian Rhythms and Depression: Human Psychopathology and

Animal Models", *Neuropharmacology* 62, nr. 1 (2012): 101–14.
10. M.E. Coles, J.R. Schubert și J.A. Nota, „Sleep, Circadian Rhythms, and Anxious Traits", *Current Psychiatry Reports* 17, nr. 9 (2015): 73.
11. S.E. Anderson *et al.*, „Self-Regulation and Household Routines at Age Three and Obesity at Age Eleven: Longitudinal Analysis of the UK Millennium Cohort Study", *International Journal of Obesity* 41, nr. 10 (2017): 1459–66.
12. A.W. McHill *et al.*, „Impact of Circadian Misalignment on Energy Metabolism during Simulated Nightshift Work", *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 111, nr. 48 (2014): 17302–7.
13. B. Martin, M.P. Mattson și S. Maudsley, „Caloric Restriction and Intermittent Fasting: Two Potential Diets for Successful Brain Aging", *Ageing Research Reviews* 5, nr. 3 (2006): 332–53.
14. S. Gill și S. Panda, „A Smartphone App Reveals Erratic Diurnal Eating Patterns in Humans That Can Be Modulated for Health Benefits", *Cell Metabolism* 22, nr. 5 (2015): 789–98.
15. S.J. Crowley și C.I. Eastman, „Human Adolescent Phase Response Curves to Bright White Light", *Journal of Biological Rhythms* 32, nr. 4 (2017): 334–44.
16. J.A. Evans *et al.*, „Dim Nighttime Illumination Alters Photoperiodic Responses of Hamsters through the Intergeniculate Leaflet and Other Photic Pathways", *Neuroscience* 202 (2012): 300–308.
17. L.S. Gaspar *et al.*, „Obstructive Sleep Apnea and Hallmarks of Aging", *Trends in Molecular Medicine* 23, nr. 8 (2017): 675–92.
18. E. Ferracioli-Oda, A. Qawasmi și M.H. Bloch, „Meta-Analysis: Melatonin for the Treatment of Primary Sleep Disorders", *PLoS ONE* 8, nr. 5 (2013): e63773.

CAPITOLUL 5

1. C.M. McCay și M.F. Crowell, „Prolonging the Life Span", *Scientific Monthly* 39, nr. 5 (1934): 405–14.
2. S.K. Das, P. Balasubramanian și Y.K. Weerasekara, „Nutrition Modulation of Human Aging: The Calorie

Restriction Paradigm", *Molecular and Cellular Endocrinology* 455 (2017): 148–57.
3. A. Kohsaka *et al.*, „High-Fat Diet Disrupts Behavioral and Molecular Circadian Rhythms in Mice", *Cell Metabolism* 6, nr. 5 (2007): 414–21.
4. M. Hatori *et al.*, „Time-Restricted Feeding without Reducing Caloric Intake Prevents Metabolic Diseases in Mice Fed a High-Fat Diet", *Cell Metabolism* 15, nr. 6 (2012): 848–60.
5. A. Chaix *et al.*, „Time-Restricted Feeding Is a Preventative and Therapeutic Intervention against Diverse Nutritional Challenges", *Cell Metabolism* 20, nr. 6 (2014): 991–1005.
6. A. Zarrinpar *et al.*, „Diet and Feeding Pattern Affect the Diurnal Dynamics of the Gut Microbiome", *Cell Metabolism* 20, nr. 6 (2014): 1006–17.
7. V.A. Acosta-Rodriguez *et al.*, „Mice under Caloric Restriction Self-Impose a Temporal Restriction of Food Intake as Revealed by an Automated Feeder System", *Cell Metabolism* 26, nr. 1 (2017): 267–77.e2.
8. M. Garaulet *et al.*, „Timing of Food Intake Predicts Weight Loss Effectiveness", *International Journal of Obesity* 37, nr. 4 (2013): 604–11.
9. S. Gill și S. Panda, „A Smartphone App Reveals Erratic Diurnal Eating Patterns in Humans That Can Be Modulated for Health Benefits", *Cell Metabolism* 22, nr. 5 (2015): 789–98.
10. T. Moro *et al.*, „Effects of Eight Weeks of Time-Restricted Feeding (16/8) on Basal Metabolism, Maximal Strength, Body Composition, Inflammation, and Cardiovascular Risk Factors in Resistance-Trained Males", *Journal of Translational Medicine* 14 (2016): 290.
11. J. Rothschild *et al.*, „Time-Restricted Feeding and Risk of Metabolic Disease: A Review of Human and Animal Studies", *Nutrition Reviews* 72, nr. 5 (2014): 308–18.
12. T. Ruiz-Lozano *et al.*, „Timing of Food Intake Is Associated with Weight Loss Evolution in Severe Obese Patients after Bariatric Surgery", *Clinical Nutrition* 35, nr. 6 (2016): 1308–14.
13. A.W. McHill *et al.*, „Later Circadian Timing of Food Intake Is Associated with Increased Body Fat",

American Journal of Clinical Nutrition 106, nr. 6 (2017): 1213–19.
14. National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases, „Digestive Diseases Statistics for the United States“, https://www.niddk.nih.gov/health-information/health-statistics/digestive-diseases.
15. McHill, „Later Circadian Timing.“
16. J. Suez *et al.*, „Artificial Sweeteners Induce Glucose Intolerance by Altering the Gut Microbiota“, *Nature* 514, nr. 7521 (2014): 181–86.

CAPITOLUL 6

1. J.S. Durmer și D.F. Dinges, „Neurocognitive Consequences of Sleep Deprivation“, *Seminars in Neurology* 25, nr. 1 (2005): 117–29.
2. S.M. Greer, A.N. Goldstein și M.P. Walker, „The Impact of Sleep Deprivation on Food Desire in the Human Brain“, *Nature Communications* 4 (2013): article nr. 2259.
3. R. Stickgold, „Sleep-Dependent Memory Consolidation“, *Nature* 437, nr. 7063 (2005): 1272–78.
4. T.A. LeGates *et al.*, „Aberrant Light Directly Impairs Mood and Learning through Melanopsin-Expressing Neurons“, *Nature* 491, nr. 7425 (2012): 594–98.
5. M. Boubekri *et al.*, „Impact of Windows and Daylight Exposure on Overall Health and Sleep Quality of Office Workers: A Case-Control Pilot Study“, *Journal of Clinical Sleep Medicine* 10, nr. 6 (2014): 603–11.
6. P. Meerlo, A. Sgoifo și D. Suchecki, „Restricted and Disrupted Sleep: Effects on Autonomic Function, Neuroendocrine Stress Systems and Stress Responsivity“, *Sleep Medicine Reviews* 12, nr. 3 (2008): 197–210.
7. J.A. Foster și K.A. McVey Neufeld, „Gut-Brain Axis: How the Microbiome Influences Anxiety and Depression“, *Trends in Neurosciences* 36, nr. 5 (2013): 305–12.
8. S.J. Kentish și A.J. Page, „Plasticity of Gastro-Intestinal Vagal Afferent Endings“, *Physiology & Behavior* 136 (2014): 170–78.

9. L.A. Reyner *et al.*, „'Post-Lunch' Sleepiness During Prolonged, Monotonous Driving—Effects of Meal Size", *Physiology & Behavior* 105, nr. 4 (2012): 1088–91.
10. M.S. Ganio *et al.*, „Mild Dehydration Impairs Cognitive Performance and Mood of Men", *British Journal of Nutrition* 106, nr. 10 (2011): 1535–43.
11. T. Partonen și J. Lönnqvist, „Bright Light Improves Vitality and Alleviates Distress in Healthy People", *Journal of Affective Disorders* 57, nr. 1–3 (2000): 55–61.
12. D.H. Avery *et al.*, „Bright Light Therapy of Subsyndromal Seasonal Affective Disorder in the Workplace: Morning vs. Afternoon Exposure", *Acta Psychiatrica Scandinavica* 103, nr. 4 (2001): 267–74.
13. C. Cajochen *et al.*, „Evening Exposure to a Light-Emitting Diodes (LED)-Backlit Computer Screen Affects Circadian Physiology and Cognitive Performance", *Journal of Applied Physiology* 110, nr. 5 (2011): 1432–38.
14. A.M. Chang *et al.*, „Evening Use of Light-Emitting eReaders Negatively Affects Sleep, Circadian Timing, and Next-Morning Alertness", *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 112, nr. 4 (2015): 1232–37.
15. M.P. Mattson și R. Wan, „Beneficial Effects of Intermittent Fasting and Caloric Restriction on the Cardiovascular and Cerebrovascular Systems", *Journal of Nutritional Biochemistry* 16, nr. 3 (2005): 129–37.
16. R.K. Dishman *et al.*, „Neurobiology of Exercise", *Obesity* 14, nr. 3 (2006): 345–56.
17. E. Guallar, „Coffee Gets a Clean Bill of Health", *BMJ* 359 (2017): j5356.
18. R. Poole *et al.*, „Coffee Consumption and Health: Umbrella Review of Meta-Analyses of Multiple Health Outcomes", *BMJ* 359 (2017): j5024.
19. I. Clark și H.P. Landolt, „Coffee, Caffeine, and Sleep: A Systematic Review of Epidemiological Studies and Randomized Controlled Trials", *Sleep Medicine Reviews* 31 (2017): 70–78.
20. J. Shearer și T.E. Graham, „Performance Effects and Metabolic Consequences of Caffeine and Caffeinated

Energy Drink Consumption on Glucose Disposal", *Nutrition Reviews* 72, Suppl. 1 (2014): 121–36.
21. T.M. Burke *et al.*, „Effects of Caffeine on the Human Circadian Clock In Vivo and In Vitro", *Science Translational Medicine* 7, nr. 35 (2015): 305ra146.
22. S. Grossman, „These Are the Most Popular Starbucks Drinks Across the U.S.", *Time*, 1 iulie 2014.
23. H.P. van Dongen și D.F. Dinges, „Sleep, Circadian Rhythms, and Psychomotor Vigilance", *Clinics in Sports Medicine* 24, nr. 2 (2005): 237–49.
24. B.L. Smarr, „Digital Sleep Logs Reveal Potential Impacts of Modern Temporal Structure on Class Performance in Different Chronotypes", *Journal of Biological Rhythms* 30, nr. 1 (2015): 61–67.
25. K. Wahlstrom, „Changing Times: Findings from the First Longitudinal Study of Later High School Start Times", *National Association of Secondary School Principals Bulletin* 86, nr. 633 (2002): 3–21.
26. J. Boergers, C.J. Gable și J.A. Owens, „Later School Start Time Is Associated with Improved Sleep and Daytime Functioning in Adolescents", *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics* 35, nr. 1 (2014): 11–17.
27. J.A. Owens, K. Belon și P. Moss, „Impact of Delaying School Start Time on Adolescent Sleep, Mood, and Behavior", *Archives of Pediatric & Adolescent Medicine* 164, nr. 7 (2010): 608–14.

CAPITOLUL 7

1. M.S. Tremblay *et al.*, „Physiological and Health Implications of a Sedentary Lifestyle", *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism* 35, nr. 6 (2010): 725–40.
2. T. Althoff *et al.*, „Large-Scale Physical Activity Data Reveal Worldwide Activity Inequality", *Nature* 547, nr. 7663 (2017): 336–39.
3. D.R. Bassett, P.L. Schneider și G.E. Huntington, „Physical Activity in an Old Order Amish Community", *Medicine and Science in Sports and Exercise* 36, nr. 1 (2004): 79–85.
4. H.O. de la Iglesi a *et al.*, „Access to Electric Light Is Associated with Shorter Sleep Duration in a

Traditionally Hunter-Gatherer Community", *Journal of Biological Rhythms* 30, nr. 4 (2015): 342–50.
5. T. Kubota *et al.*, „Interleukin-15 and Interleukin-2 Enhance Non-REM Sleep in Rabbits", *American Journal of Physiology: Regulatory Integrative and Comparative Physiology* 281, nr. 3 (2001): R1004–12.
6. Y. Li *et al.*, „Association of Serum Irisin Concentrations with the Presence and Severity of Obstructive Sleep Apnea Syndrome", *Journal of Clinical Laboratory Analysis* 31, nr. 5 (2016): e22077.
7. K.M. Awad *et al.*, „Exercise Is Associated with a Reduced Incidence of Sleep-Disordered Breathing", *American Journal of Medicine* 125, nr. 5 (2012): 485–90.
8. J.C. Ehlen *et al.*, „*Bmal1* Function in Skeletal Muscle Regulates Sleep", *eLife* 6 (2017): e26557.
9. E. Steidle-Kloc *et al.*, „Does Exercise Training Impact Clock Genes in Patients with Coronary Artery Disease and Type 2 Diabetes Mellitus?" *European Journal of Preventive Cardiology* 23, nr. 13 (2016): 1375–82.
10. N. Yang și Q.J. Meng, „Circadian Clocks in Articular Cartilage and Bone: A Compass in the Sea of Matrices", *Journal of Biological Rhythms* 31, nr. 5 (2016): 415–27.
11. E.A. Schroder *et al.*, „Intrinsic Muscle Clock Is Necessary for Musculoskeletal Health", *Journal of Physiology* 593, nr. 24 (2015): 5387–404.
12. S. Aoyama și S. Shibata, „The Role of Circadian Rhythms in Muscular and Osseous Physiology and Their Regulation by Nutrition and Exercise", *Frontiers in Neuroscience* 11 (2017): article nr. 63.
13. E. Woldt *et al.*, „Rev-erb-α Modulates Skeletal Muscle Oxidative Capacity by Regulating Mitochondrial Biogenesis and Autophagy", *Nature Medicine* 19, nr. 8 (2013): 1039–46.
14. H. van Praag *et al.*, „Running Enhances Neurogenesis, Learning, and Long-Term Potentiation in Mice", *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 96, nr. 23 (1999): 13427–31.
15. J.L. Yang *et al.*, „BDNF and Exercise Enhance Neuronal DNA Repair by Stimulating CREB-

Mediated Production of Apurinic/Apyrimidinic Endonuclease 1", *NeuroMolecular Medicine* 16, nr. 1 (2014): 161–74.
16. S.M. Nigam *et al.*, „Exercise and BDNF Reduce Aβ Production by Enhancing A-Secretase Processing of APP", *Journal of Neurochemistry* 142, nr. 2 (2017): 286–96.
17. W.D. van Marken Lichtenbelt *et al.*, „Cold-Activated Brown Adipose Tissue in Healthy Men", *New England Journal of Medicine* 360, nr. 15 (2009): 1500–1508.
18. V. Ouellet *et al.*, „Brown Adipose Tissue Oxidative Metabolism Contributes to Energy Expenditure During Acute Cold Exposure in Humans", *Journal of Clinical Investigation* 122, nr. 2 (2012): 545–52.
19. E. Thun *et al.*, „Sleep, Circadian Rhythms, and Athletic Performance", *Sleep Medicine Reviews* 23 (2015): 1–9.
20. E. Facer-Childs și R. Brandstaetter, „The Impact of Circadian Phenotype and Time Since Awakening on Diurnal Performance in Athletes", *Current Biology* 25, nr. 4 (2015): 518–22.
21. R.S. Smith, C. Guilleminault și B. Efron, „Circadian Rhythms and Enhanced Athletic Performance in the National Football League", *Sleep* 20, nr. 5 (1997): 362–65.
22. N.A. King, V.J. Burley și J.E. Blundell, „Exercise-Induced Suppression of Appetite: Effects on Food Intake and Implications for Energy Balance", *European Journal of Clinical Nutrition* 48, nr. 10 (1994): 715–24.
23. E.A. Richter și M. Hargreaves, „Exercise, GLUT4, and Skeletal Muscle Glucose Uptake", *Physiological Reviews* 93, nr. 3 (2013): 993–1017.
24. E. van Cauter *et al.*, „Nocturnal Decrease in Glucose Tolerance during Constant Glucose Infusion", *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism* 69, nr. 3 (189): 604–11.
25. J. Sturis *et al.*, „24-Hour Glucose Profiles during Continuous or Oscillatory Insulin Infusion: Demonstration of the Functional Significance of Ultradian Insulin Oscillations", *Journal of Clinical Investigation* 95, nr. 4 (1995): 1464–71.

26. H.H. Fullagar *et al.*, „Sleep and Athletic Performance: The Effects of Sleep Loss on Exercise Performance, and Physiological and Cognitive Responses to Exercise“, *Sports Medicine* 45, nr. 2 (2015): 161–86.
27. A. Chaix *et al.*, „Time-Restricted Feeding Is a Preventative and Therapeutic Intervention against Diverse Nutritional Challenges“, *Cell Metabolism* 20, nr. 6 (2014): 991–1005.
28. T. Moro *et al.*, „Effects of Eight Weeks of Time-Restricted Feeding (16/8) on Basal Metabolism, Maximal Strength, Body Composition, Inflammation, and Cardiovascular Risk Factors in Resistance-Trained Males“, *Journal of Translational Medicine* 14 (2016): article nr. 290.
29. P. Puchalska și P.A. Crawford, „Multi-Dimensional Roles of Ketone Bodies in Fuel Metabolism, Signaling, and Therapeutics“, *Cell Metabolism* 25, nr. 2 (2017): 262–84.
30. King, Burley și Blundell, „Exercise-Induced Suppression.“

CAPITOLUL 8

1. R.M. Lunn *et al.*, „Health Consequences of Electric Lighting Practices in the Modern World: A Report on the National Toxicology Program's Workshop on Shift Work at Night, Artificial Light at Night, and Circadian Disruption“, *Science of Total Environment* 607–8 (2017): 1073–84.
2. C.A. Czeisler *et al.*, „Bright Light Induction of Strong (Type 0) Resetting of the Human Circadian Pacemaker“, *Science* 244, nr. 4910 (1989): 1328–33.
3. J. Xu *et al.*, „Altered Activity-Rest Patterns in Mice with a Human Autosomal-Dominant Nocturnal Frontal Lobe Epilepsy Mutation in the β2 Nicotinic Receptor“, *Molecular Psychiatry* 16, nr. 10 (2011): 1048–61.
4. L.A. Kirkby și M.B. Feller, „Intrinsically Photosensitive Ganglion Cells Contribute to Plasticity in Retinal Wave Circuits“, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 110, nr. 29 (2013): 12090–95.

5. J.M. Renna, S. Weng și D.M. Berson, „Light Acts through Melanopsin to Alter Retinal Waves and Segregation of Retinogeniculate Afferents“, *Nature Neuroscience* 14, nr. 7 (2011): 827–29.
6. J. Parent, W. Sanders și R. Forehand, „Youth Screen Time and Behavioral Health Problems: The Role of Sleep Duration and Disturbances“, *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics* 37, nr. 4 (2016): 277–84.
7. *The Nielsen Total Audience Report: Q2 2017*, http://www.nielsen.com/us/en/insights/reports/2017/the-nielsen-total-audience-q2-2017.html.
8. I. Provencio *et al.*, „Melanopsin: An Opsin in Melanophores, Brain, and Eye“, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 95, nr. 1 (1998): 340–45.
9. P.A. Good, R.H. Taylor și M.J. Mortimer, „The use of tinted glasses in childhood migraine“, *Headache* 31 (1991): 533–536.
10. S. Vásquez-Ruiz *et al.*, „A Light/Dark Cycle in the NICU Accelerates Body Weight Gain and Shortens Time to Discharge in Preterm Infants“, *Early Human Development* 90, nr. 9 (2014): 535–40.
11. P.A. Regidor *et al.*, „Identification and Prediction of the Fertile Window with a New Web-Based Medical Device Using a Vaginal Biosensor for Measuring the Circadian and Circamensual Core Body Temperature“, *Gynecological Endocrinology* 34, nr. 3 (2018): 256–60.
12. X. Li *et al.*, „Digital Health: Tracking Physiomes and Activity Using Wearable Biosensors Reveals Useful Health-Related Information“, *PLoS Biology* 15, nr. 1 (2017): e2001402.
13. C. Skarke *et al.*, „A Pilot Characterization of the Human Chronobiome“, *Scientific Reports* 7 (2017): article nr. 17141.
14. D. Zeevi *et al.*, „Personalized Nutrition by Prediction of Glycemic Responses“, *Cell* 163, nr. 5 (2015): 1079–94.

CAPITOLUL 9

1. J.G. Moore, „Circadian Dynamics of Gastric Acid Secretion and Pharmacodynamics of H2 Receptor

Blockade", *Annals of the New York Academy of Sciences* 618 (1991): 150–58.
2. K. Spiegel *et al.*, „Brief Communication: Sleep Curtailment in Healthy Young Men Is Associated with Decreased Leptin Levels, Elevated Ghrelin Levels, and Increased Hunger and Appetite", *Annals of Internal Medicine* 141, nr. 11 (2004): 846–50.
3. S. Taheri *et al.*, „Short Sleep Duration Is Associated with Reduced Leptin, Elevated Ghrelin, and Increased Body Mass Index", *PLoS Medicine* 1, nr. 3 (2004): e62.
4. J. Bradwejn, D. Koszycki și G. Meterissian, „Cholecystokinin-tetrapeptide Induces Panic Attacks in Patients with Panic Disorder", *Can J Psychiatry* 35 (1990): 83–85.
5. L.M. Ubaldo-Reyes, R.M. Buijs, C. Escobar și M. Angeles-Castellanos, „Scheduled Meal Accelerates Entrainment to a 6-H Phase Advance by Shifting Central and Peripheral Oscillations in Rats", *European Journal of Neuroscience* 46, nr. 3 (2017): 1875–86.
6. C.A. Thaiss *et al.*, „Transkingdom Control of Microbiota Diurnal Oscillations Promotes Metabolic Homeostasis", *Cell* 159, nr. 3 (2014): 514–29.
7. P.J. Turnbaugh *et al.*, „Diet-Induced Obesity is Linked to Marked but Reversible Alterations in the Mouse Distal Gut Microbiome", *Cell Host & Microbe* 3, nr. 4 (2008): 213–23.
8. Thaiss, „Transkingdom Control of Microbiota Diurnal Oscillations".
9. A. Zarrinpar *et al.*, „Diet and Feeding Pattern Affect the Diurnal Dynamics of the Gut Microbiome", *Cell Metabolism* 20, nr. 6 (2014): 1006–17.
10. J.A. Foster și K.A. McVey Neufeld, „Gut-Brain Axis: How the Microbiome Influences Anxiety and Depression", *Trends in Neurosciences* 36, nr. 5 (2013): 305–12.
11. D. Hranilovic *et al.*, „Hyperserotonemia in Adults with Autistic Disorder", *Journal of Autism and Developmental Disorders* 37, nr. 10 (2007): 1934–40.
12. D.F. MacFabe *et al.*, „Effects of the Enteric Bacterial Metabolic Product Propionic Acid on Object-Directed Behavior, Social Behavior, Cognition și

Neuroinflammation in Adolescent Rats: Relevance to Autism Spectrum Disorder", *Behavioural Brain Research* 217, nr. 1 (2011): 47–54.
13. B. Chassaing *et al.*, „Dietary Emulsifiers Impact the Mouse Gut Microbiota Promoting Colitis and Metabolic Syndrome", *Nature* 519, nr. 7541 (2015): 92–96.
14. B. Chassaing *et al.*, „Dietary Emulsifiers Directly Alter Human Microbiota Composition and Gene Expression Ex Vivo Potentiating Intestinal Inflammation", *Gut* 66, nr. 8 (2017): 1414–27.
15. M.S. Desai *et al.*, „A Dietary Fiber–Deprived Gut Microbiota Degrades the Colonic Mucus Barrier and Enhances Pathogen Susceptibility", *Cell* 167, nr. 5 (2016): 1339–53.
16. K. Segawa *et al.*, „Peptic Ulcer Is Prevalent among Shift Workers", *Digestive Diseases and Sciences* 32, nr. 5 (1987): 449–53.
17. R. Shaker *et al.*, „Nighttime Heartburn Is an Under-Appreciated Clinical Problem That Impacts Sleep and Daytime Function: The Results of a Gallup Survey Conducted on Behalf of the American Gastroenterological Association", *American Journal of Gastroenterology* 98, nr. 7 (2003): 1487–93.
18. J. Leonard, J.K. Marshall și P. Moayyedi, „Systematic Review of the Risk of Enteric Infection in Patients Taking Acid Suppression", *American Journal of Gastroenterology* 102, nr. 9 (2007): 2047–56.
19. R.J. Hassing *et al.*, „Proton Pump Inhibitors and Gastroenteritis", *European Journal of Epidemiology* 31, nr. 10 (2016): 1057–63.
20. T. Antoniou *et al.*, „Proton Pump Inhibitors and the Risk of Acute Kidney Injury in Older Patients: A Population-Based Cohort Study", *CMAJ Open* 3, nr. 2 (2015): E166–71.
21. M.L. Blank *et al.*, „A Nationwide Nested Case-Control Study Indicates an Increased Risk of Acute Interstitial Nephritis with Proton Pump Inhibitor Use", *Kidney International* 86, nr. 4 (2014): 837–44.
22. P. Malfertheiner, A. Kandulski și M. Venerito, „Proton-Pump Inhibitors: Understanding the Complications and Risks", *Nature Reviews:*

Gastroenterology & Hepatology 14, nr. 12 (2017): 697–710.
23. T. Ito și R.T. Jensen, „Association of Long-Term Proton Pump Inhibitor Therapy with Bone Fractures and Effects on Absorption of Calcium, Vitamin B12, Iron, and Magnesium", *Current Gastroenterology Reports* 12, nr. 6 (2010): 448–57.

CAPITOLUL 10

1. National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases, „Health Risks of Being Overweight", https://www.niddk.nih.gov/health-information/weight-management/health-risks-overweight.
2. Y. Ma *et al.*, „Association Between Eating Patterns and Obesity in a Free-Living US Adult Population", *American Journal of Epidemiology* 158, nr. 1 (2003): 85–92.
3. A.K. Kant și B.I. Graubard, „40-Year Trends in Meal and Snack Eating Behaviors of American Adults", *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics* 115, nr. 1 (2015): 50–63.
4. S. Gill și S. Panda, „A Smartphone App Reveals Erratic Diurnal Eating Patterns in Humans That Can Be Modulated for Health Benefits", *Cell Metabolism* 22, nr. 5 (2015): 789–98.
5. N.J. Gupta, V. Kumar și S. Panda, „A Camera-Phone Based Study Reveals Erratic Eating Pattern and Disrupted Daily Eating-Fasting Cycle among Adults in India", *PLoS ONE* 12, nr. 3 (2017): e0172852.
6. A.J. Stunkard, W.J. Grace și H.G. Wolff, „The Night-Eating Syndrome: A Pattern of Food Intake among Certain Obese Patients", *American Journal of Medicine* 19, nr. 1 (1955): 78–86.
7. E. Takeda *et al.*, „Stress Control and Human Nutrition", *Journal of Medical Investigation* 51, nr. 3–4 (2004): 139–45.
8. Z. Liu *et al.*, „Per1 Phosphorylation Specifies Feeding Rhythm in Mice", *Cell Reports* 7, nr. 5 (2014): 1509–20.
9. T. Tuomi *et al.*, „Increased Melatonin Signaling Is a Risk Factor for Type 2 Diabetes", *Cell Metabolism* 23, nr. 6 (2016): 1067–77.

10. M. Watanabe *et al.*, „Bile Acids Induce Energy Expenditure by Promoting Intracellular Thyroid Hormone Activation", *Nature* 439, nr. 7075 (2006): 484–89.
11. A. Chaix *et al.*, „Time-Restricted Feeding Is a Preventative and Therapeutic Intervention against Diverse Nutritional Challenges", *Cell Metabolism* 20, nr. 6 (2014): 991–1005.
12. P.N. Hopkins, „Molecular Biology of Atherosclerosis", *Physiological Reviews* 93, nr. 3 (2013): 1317–1542.
13. D. Montaigne *et al.*, „Daytime Variation of Perioperative Myocardial Injury in Cardiac Surgery and Its Prevention by Rev-Erbα Antagonism: A Single-Centre Propensity-Matched Cohort Study and a Randomised Study", *Lancet* 391, nr. 10115 (2017): 59–69.

CAPITOLUL 11

1. C.N. Bernstein *et al.*, „Cancer Risk in Patients with Inflammatory Bowel Disease: A Population-Based Study", *Cancer* 91, nr. 4 (2001): 854–62.
2. N.B. Milev și A.B. Reddy, „Circadian Redox Oscillations and Metabolism", *Trends in Endocrinology and Metabolism* 26, nr. 8 (2015): 430–37.
3. N. Martinez-Lopez *et al.*, „System-Wide Benefits of Internal Fasting by Autophagy", *Cell Metabolism* 26, nr. 6 (2017): 856–71.
4. D. Cai *et al.*, „Local and Systemic Insulin Resistance Resulting from Hepatic Activation of IKK-beta and NF-kappaB", *Nature Medicine* 11, nr. 2 (2005): 183–90.
5. R. Narasimamurthy *et al.*, „Circadian Clock Protein Cryptochrome Regulates the Expression of Proinflammatory Cytokines", *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 109, nr. 31 (2012): 12662–67.
6. T.D. Girard *et al.*, „Delirium as a Predictor of Long-Term Cognitive Impairment in Survivors of Critical Illness", *Critical Care Medicine* 38, nr. 7 (2010): 1513–20.

7. S. Arumugam *et al.*, „Delirium in the Intensive Care Unit“, *Journal of Emergencies, Trauma, and Shock* 10, nr. 1 (2017): 37–46.
8. B. van Rompaey *et al.*, „The Effect of Earplugs during the Night on the Onset of Delirium and Sleep Perception: A Randomized Controlled Trial in Intensive Care Patients“, *Critical Care* 16, nr. 3 (2012): article nr. R73.
9. A. Reinberg și F. Levi, „Clinical Chronopharmacology with Special Reference to NSAIDs“, *Scandinavian Journal of Rheumatology: Supplement* 65 (1987): 118–22.
10. I.C. Chikanza, „Defective Hypothalamic Response to Immune and Inflammatory Stimuli in Patients with Rheumatoid Arthritis“, *Arthritis Rheumatism* 35, nr. 11 (1992): 1281–88.
11. F. Buttgereit *et al.*, „Efficacy of Modified-Release versus Standard Prednisone to Reduce Duration of Morning Stiffness of the Joints in Rheumatoid Arthritis (CAPRA-1): A Double-Blind, Randomised Controlled Trial“, *Lancet* 371, nr. 9608 (2008): 205–14.
12. A. Ballesta *et al.*, „Systems Chronotherapeutics“, *Pharmacological Reviews* 69, nr. 2 (2017): 161–99.
13. K. Spiegel, J.F. Sheridan și E. van Cauter, „Effect of Sleep Deprivation on Response to Immunization“, *JAMA: The Journal of the American Medical Association* 288, nr. 12 (2002): 1471–72.
14. J.E. Long *et al.*, „Morning Vaccination Enhances Antibody Response over Afternoon Vaccination: A Cluster-Randomised Trial“, *Vaccine* 34, nr. 24 (2016): 2679–85.
15. O. Castanon-Cervantes, „Dysregulation of Inflammatory Responses by Chronic Circadian Disruption“, *Journal of Immunology* 185, nr. 10 (2010): 5796–805.
16. Y.M. Cissé *et al.*, „Time-Restricted Feeding Alters the Innate Immune Response to Bacterial Endotoxin“, *Journal of Immunology* 200, nr. 2 (2018): 681–87.
17. J. Samulin Erdem *et al.*, „Mechanisms of Breast Cancer Risk in Shift Workers: Association of Telomere Shortening with the Duration and

Intensity of Night Work", *Cancer Medicine* 6, nr. 8 (2017): 1988–97.
18. C.R. Marinac *et al.*, „Prolonged Nightly Fasting and Breast Cancer Risk: Findings from NHANES (2009–2010)", *Cancer Epidemiology, Biomarkers & Prevention* 24, nr. 5 (2015): 783–89.
19. E. Filipski *et al.*, „Effects of Light and Food Schedules on Liver and Tumor Molecular Clocks in Mice", *Journal of the National Cancer Institute* 97, nr. 7 (2005): 507–17.
20. M.W. Wu *et al.*, „Effects of Meal Timing on Tumor Progression in Mice", *Life Sciences* 75, nr. 10 (2004): 1181–93.
21. W.J. Hrushesky, „Circadian Timing of Cancer Chemotherapy", *Science* 228, nr. 4695 (1985): 73–75.
22. R. Dallmann, A. Okyar și F. Levi, „Dosing-Time Makes the Poison: Circadian Regulation and Pharmacotherapy", *Trends in Molecular Medicine* 22, nr. 5 (2016): 430–35.
23. F. Levi *et al.*, „Oxaliplatin Activity Against Metastatic Colorectal Cancer. A Phase II Study of 5-Day Continuous Venous Infusion at Circadian Rhythm Modulated Rate", *European Journal of Cancer* 29A, nr. 9 (1993): 1280–84.
24. T. Matsuo *et al.*, „Control Mechanism of the Circadian Clock for Timing of Cell Division In Vivo", *Science* 302, nr. 5643 (2003): 255–59.
25. M.V. Plikus *et al.*, „Local Circadian Clock Gates Cell Cycle Progression of Transient Amplifying Cells during Regenerative Hair Cycling", *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 110, nr. 23 (2013): E2106–15.
26. S. Kiessling *et al.*, „Enhancing Circadian Clock Function in Cancer Cells Inhibits Tumor Growth", *BMC Biology* 15 (2017): article nr. 13.
27. G. Sulli *et al.*, „Pharmacological Activation of REV-ERBs Is Lethal in Cancer and Oncogene-Induced Senescence", *Nature* 553, nr. 7688 (2018): 351–55.
28. J. Marescaux *et al.*, „Transatlantic Robot-Assisted Telesurgery", *Nature* 413, nr. 6854 (2001): 379–80.
29. J. Marescaux *et al.*, „Transcontinental Robot-Assisted Remote Telesurgery: Feasibility and

Potential Applications", *Annals of Surgery* 235, nr. 4 (2002): 487–92.
30. C.R. Marinac *et al.*, „Prolonged Nightly Fasting and Breast Cancer Prognosis", *JAMA Oncology* 2, nr. 8 (2016): 1049–55.

CAPITOLUL 12

1. P.S. Eriksson *et al.*, „Neurogenesis in the Adult Human Hippocampus", *Nature Medicine* 4, nr. 11 (1998): 1313–17.
2. R. Noseda *et al.*, „A Neural Mechanism for Exacerbation of Headache by Light", *Nature Neuroscience* 13, nr. 2 (2010): 239–45.
3. J. Kim *et al.*, „Implications of Circadian Rhythm in Dopamine and Mood Regulation", *Molecules and Cells* 40, nr. 7 (2017): 450–56.
4. G.E. Davis and W.E. Lowell, „Evidence That Latitude Is Directly Related to Variation in Suicide Rates", *Canadian Journal of Psychiatry* 47, nr. 6 (2002): 572–74.
5. T. Terao *et al.*, „Effect of Latitude on Suicide Rates in Japan", *Lancet* 360, nr. 9348 (2002): 1892.
6. C.L. Drake *et al.*, „Shift Work Sleep Disorder: Prevalence and Consequences beyond That of Symptomatic Day Workers", *Sleep* 27, nr. 8 (2004): 1453–62.
7. A. Azzi *et al.*, „Network Dynamics Mediate Circadian Clock Plasticity", *Neuron* 93, nr. 2 (2017): 441–50.
8. A. Azzi *et al.*, „Circadian Behavior Is Light-Reprogrammed by Plastic DNA Methylation", *Nature Neuroscience* 17, nr. 3 (2014): 377–82.
9. C.J. Madrid-Navarro *et al.*, „Disruption of Circadian Rhythms and Delirium, Sleep Impairment and Sepsis in Critically Ill Patients: Potential Therapeutic Implications for Increased Light-Dark Contrast and Melatonin Therapy in an ICU Environment", *Current Pharmaceutical Design* 21, nr. 24 (2015): 3453–68.
10. S. Vásquez-Ruiz *et al.*, „A Light/Dark Cycle in the NICU Accelerates Body Weight Gain and Shortens Time to Discharge in Preterm Infants", *Early Human Development* 90, nr. 9 (2014): 535–40.
11. K. Wulff *et al.*, „Sleep and Circadian Rhythm Disruption in Psychiatric and Neurodegenerative

Disease", *Nature Reviews: Neuroscience* 11, nr. 8 (2010): 589–99.
12. L. Xie *et al.*, „Sleep Drives Metabolite Clearance from the Adult Brain", *Science* 342, nr. 6156 (2013): 373–77.
13. J. Mattis și A. Sehgal, „Circadian Rhythms, Sleep, and Disorders of Aging", *Trends in Endocrinology and Metabolism* 27, nr. 4 (2016): 192–203.
14. J.E. Kang *et al.*, „Amyloid-β Dynamics Are Regulated by Orexin and the Sleep-Wake Cycle", *Science* 326, nr. 5955 (2009): 1005–7.
15. A. Di Meco, Y.B. Joshi și D. Pratico, „Sleep Deprivation Impairs Memory, Tau Metabolism, and Synaptic Integrity of a Mouse Model of Alzheimer's Disease with Plaques and Tangles", *Neurobiology of Aging* 35, nr. 8 (2014): 1813–20.
16. J. Vienne *et al.*, „Age-Related Reduction of Recovery Sleep and Arousal Threshold in *Drosophila*", *Sleep* 39, nr. 8 (2016): 1613–24.
17. A. Chaix și S. Panda, „Ketone Bodies Signal Opportunistic Food-Seeking Activity", *Trends in Endocrinology & Metabolism* 27, nr. 6 (2016): 350–52.
18. R. Chavan *et al.*, „Liver-Derived Ketone Bodies Are Necessary for Food Anticipation", *Nature Communications* 7 (2016): article nr. 10580.
19. M.P. Mattson, „Lifelong Brain Health Is a Lifelong Challenge: From Evolutionary Principles to Empirical Evidence", *Ageing Research Reviews* 20 (2015): 37–45.
20. H.B. Wang *et al.*, „Time-Restricted Feeding Improves Circadian Dysfunction as Well as Motor Symptoms in the Q175 Mouse Model of Huntington's Disease", *eNeuro* 5, nr. 1 (2018): doi: 10.1523/ENEURO.0431-17.2017.
21. M.C. Yoon *et al.*, „Treadmill Exercise Suppresses Nigrostriatal Dopaminergic Neuronal Loss in 6-Hydroxydopamine-Induced Parkinson's Rats", *Neuroscience Letters* 423, nr. 1 (2007): 12–17.
22. C.W. Cotman, N.C. Berchtold și L.A. Christie, „Exercise Builds Brain Health: Key Roles of Growth Factor Cascades and Inflammation", *Trends in Neurosciences* 30, nr. 9 (2007): 464–72.

23. A.J. Bruce-Keller *et al.*, „Food Restriction Reduces Brain Damage and Improves Behavioral Outcome Following Excitotoxic and Metabolic Insults“, *Annals of Neurology* 45, nr. 1 (1999): 8–15.
24. M.L. Inder, M.T. Crowe și R. Porter, „Effect of Transmeridian Travel and Jetlag on Mood Disorders: Evidence and Implications“, *Australian and New Zealand Journal of Psychiatry* 50, nr. 3 (2016): 220–27.
25. L. Yin *et al.*, „Nuclear Receptor Rev-erbα Is a Critical Lithium-Sensitive Component of the Circadian Clock“, *Science* 311, nr. 5763 (2006): 1002–5.
26. Emily Manoogian, „A Prized Life: A Glimpse into the Life of Nobel Laureate, Dr. Roger Guillemin“, *myCircadianClock* (blog), 6 mai 2016, http://blog.mycircadianclock.org/a-prized-life-a-glimpse-into-the-life-of-nobel-laureate-dr-roger-guillemin/.

Cuprins

1. Prefață
2. Partea I
    1. Ceasul circadian
        1. Capitolul 1
            1. Suntem cu toții lucrători în schimburi
        2. Capitolul 2
            1. Cum funcționează ritmurile circadiene: coordonarea temporală este totul
        3. Capitolul 3
            1. Monitorizare și testare: este codul tău circadian sincronizat?
3. Partea a II-a
    1. Stilul de viață circadian

1. Capitolul 4
    1. Un cod circadian pentru un somn excelent
2. Capitolul 5
    1. Alimentația cu restricție temporală — reglează-ți ceasul pentru pierderea în greutate
3. Capitolul 6
    1. Optimizarea învățării și a activității profesionale
4. Capitolul 7
    1. Sincronizează-ți exercițiile fizice cu codul circadian
5. Capitolul 8
    1. Adaptarea la perturbatoarele supreme: luminile și ecranele
4. Partea a III-a
    1. Optimizarea sănătății circadiene
        1. Capitolul 9

    1. Ceasul, microbiomul și problemele digestive
2. Capitolul 10
    1. Codul circadian pentru abordarea sindromului metabolic: obezitate, diabet și boli cardiace
3. Capitolul 11
    1. Întărirea sistemului imunitar și tratarea cancerului
4. Capitolul 12
    1. Codul circadian al optimizării sănătății creierului
5. Capitolul 13
    1. O zi circadiană perfectă
5. Mulțumiri
6. Note